

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre ([www.eclydre.fr](http://www.eclydre.fr)).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](https://cnum.cnam.fr))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

<b>NOTICE DE LA REVUE</b>	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Auteur collectif - Revue
Auteur(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France ; 1794-....)
Titre	Livret annuel
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1968-1975
Nombre de volumes	7
Cote	CNAM-BIB P 5113
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) Ingénierie -- Manuels d'enseignement supérieur Périodiques
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/037698958">https://www.sudoc.fr/037698958</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P5113_2">https://cnum.cnam.fr/redir?P5113_2</a>
<b>LISTE DES VOLUMES</b>	
	<a href="#">1968-1969</a>
	<a href="#">1969-1970</a>
	<a href="#">1970-1971</a>
	<a href="#">1971-1972</a>
	<a href="#">1972-1973</a>
<b>VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	<a href="#">1973-1974</a>
	<a href="#">1974-1975</a>

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
Auteur(s) volume	Conservatoire national des arts et métiers (France ; 1794-....)
Titre	Livret annuel
Volume	<a href="#">1973-1974</a>
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1973
Collation	1 vol. (527 p.) ; 21 cm
Nombre de vues	536
Cote	CNAM-BIB P 5113 (39)
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) Ingénierie -- Manuels d'enseignement supérieur Périodiques
Thématique(s)	Histoire du Cnam
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	22/04/2026
Date de génération du PDF	22/04/2026
Recherche plein texte	Disponible
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P5113.39">https://cnum.cnam.fr/redir?P5113.39</a>

Conservateur M<sup>me</sup> Michel

PS113



CONSERVATOIRE NATIONAL  
DES ARTS ET METIERS



LIVRET 1973-1974

# LES ÉDITIONS SCIENTIFIQUES RIBER

*sont à votre disposition pour vous procurer, dans les plus courts délais, tous les cours du C. N. A. M. actuellement publiés.*

Éléments de mathématiques - Mathématiques générales - Analyse numérique - Algèbre matricielle - Informatique - Physique générale  
Chimie générale - Chimie industrielle  
Électrotechnique - Électronique etc...

Liste détaillée avec tarif et conditions d'expédition sur demande.

**54, RUE DU VERT BOIS**

**75 - PARIS 3<sup>e</sup>**

**Téléphone : 977 57-72**

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

---

---

## CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

292, rue Saint-Martin

PARIS 3<sup>e</sup>

75141 PARIS CEDEX 03

(887-64-40 et 887-37-38)

---

---

# LIVRET ANNUEL

année universitaire

1973 - 1974

ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR TECHNIQUE

## Deux collections **DUNOD**

### INDUSTRIEL

Collection « TECHNOLOGIE ET UNIVERSITÉ »

22 titres dont :

- BURGER, MICHEL **Mathématiques.**  
Tome 1 : 28 F Tome 2 : 34 F.
- RAYMOND, MINNE **Les schémas d'automatisme.**  
Tome 1 : 29 F Tome 2 : 24 F.
- GIET, GEMINARD **Résistance des matériaux.**  
Tome 1 : 25 F Tome 2 : 23,89 F.
- GIET **Problèmes de résistance des matériaux.** Tome 1 : 29 F Tome 2 : 29 F.
- LEROUX, BAUDUIN **Mécanique des fluides.** 32 F.

### ÉCONOMIE et GESTION

Collection « UNIVERSITÉ ET TECHNIQUE »

50 titres dont :

- SALLES **Problèmes économiques généraux.**  
Tome 1 : 37 F Tome 2 : 37 F.
- POULAIN **Éléments fondamentaux de l'informatique :**  
— Equipements mécanographiques.  
Machines à carte perforée. 21 F.  
— Les ordinateurs. 19 F.
- REIX **L'Analyse en informatique de gestion.** Tome 1 : 28 F Tome 2 : 24 F.
- VIGNERON **Introduction au contrôle de gestion.** 36 F.
- JUSTEAU **Objectifs et méthodes du marketing.** 25 F.

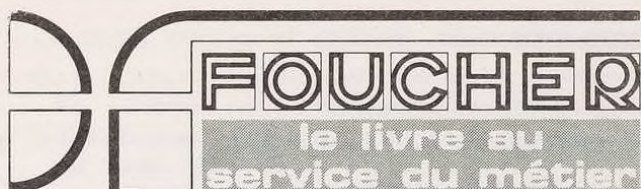
---

#### **BORDAS-DUNOD :**

24-26, boulevard de l'Hôpital - 75005 PARIS

#### **Salle d'Exposition :**

57, quai des Grands-Augustins - 75006



128, rue de Rivoli - 75001 PARIS

Tél. 236.38.90 - 236.55.47

## INDUSTRIE - ÉCONOMIE

OUVRAGES POUR LA FORMATION PERMANENTE

*Envoi gratuit du catalogue sur demande*

## Préparation aux diplômes comptables

Prix franco

F

Gestion analytique et budgétaire.  
Principes, études de cas, solutions.  
par M. PETITJEAN

65

La fiscalité des entreprises, 2<sup>e</sup> éd.  
par M. COZIAN

40

Vingt études de cas de fiscalité,  
suivies de leurs corrigés  
par M. COZIAN, 2<sup>e</sup> éd. en préparation

Le commissariat aux comptes.  
Aspects juridique et technique  
par Y. GUYON et G. COQUEREAU

46

### LIBRAIRIES TECHNIQUES

27, place Dauphine, 75001 PARIS - C.C.P. PARIS 65 09

LA RÉPONSE A VOS PROBLÈMES PHOTO ET CINÉMA SE TROUVE DANS  
LES **40** OUVRAGES DES PUBLICATIONS PAUL MONTEL

**La photographie moderne** - Traité pratique et Technique par René Bouillot. Un volume 16 X 22,5 cm, 192 pages avec 28 tableaux, 227 illustrations noir et blanc et 24 photos couleur. 38 F

**La pratique des petits formats reflex** par N. Bau & A. Thévenet. Un volume 16 X 22 cm, 400 pages avec 415 photos, schémas et graphiques et 8 hors-texte couleur. . . . . 34 F

Technique et pratique du **développement** des émulsions négatives **noir et blanc** par J. Prioleaud. Un volume 16 X 21 cm, 158 pages avec 121 illustrations et 24 planches hors-texte. 13,50 F

Technique et pratique du **développement** des négatifs et inversibles **couleur** par J. Prioleaud. Un volume 16 X 21 cm, 136 pages avec 60 schémas et 45 illustrations couleur. . . . . 24 F

Technique et pratique du **tirage** noir-et-blanc **couleur** par J. Prioleaud. Un volume 16 X 21 cm, 164 pages avec 70 schémas et tableaux 20 hors-texte noir et blanc et 14 images en couleurs. . . . . 16 F

**Agrandir noir et blanc - couleur** par J. Prioleaud & De Zitter. Un volume 16 X 21 cm, 216 pages avec 112 dessins et schémas, 22 hors-texte noir et blanc et 4 planches couleur. . . . . 24 F

Le développement des **papiers noir et blanc - couleur-photocopie** par P. Glafkidès. Un volume 16 X 21 cm, 192 pages avec 140 schémas et tableaux et 24 hors-texte noir et blanc et couleur . . . . . 22 F

**Photo et cinéma en couleur** par J. Lamouret. Un volume 14 X 18,5 cm, 180 pages avec 124 tableaux et schémas et 33 hors-texte couleur. 20 F

**Le cinéma d'amateur** par G. Régnier. Un volume 328 pages 16 X 22,5 cm, relié pleine toile sous jaquette - 596 photos noir-et-blanc et 60 photos couleur ont été spécialement conçues et réalisées pour cet ouvrage. Elles sont l'illustration "vivante" du texte . . . . . 45 F

Et pour rester dans l'actualité  
photographique, lisez chaque mois

le nouveau  
**photocinéma**

La première revue technique et d'images  
à grande diffusion. Le numéro 5 F.

Publications Paul Montel 189, rue St-Jacques Paris 5<sup>e</sup>

# TABLE DES MATIERES

## PREMIÈRE PARTIE

### I. - LE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

1. Histoire et organisation .....	7
2. La Direction .....	13
3. Le Corps Enseignant .....	15
4. L'Administration .....	33

### II. - ORGANISATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT

1. Généralités .....	37
2. Actions de Formation Professionnelle Continue et Enseignements à plein temps .....	43
3. Enseignements télévisés .....	46

### III. - DIPLOMES

1. Généralités .....	49
2. Liste des valeurs socio-économiques en vue de la délivrance du D.P.C.T. ou du D.E.S.T. ....	51
3. Tableaux de composition des diplômes .....	53
4. Diplôme du premier cycle C.N.A.M. ....	102
5. Diplôme universitaire de technologie .....	102
6. Diplômes d'études supérieures techniques .....	103
7. Diplômes d'études supérieures économiques ....	104
8. Dispenses .....	104
9. Diplôme d'ingénieur .....	107
10. Diplôme d'économiste .....	115
11. Diplômes divers .....	120

## IV. - SCOLARITE

1. Inscriptions aux enseignements	
A. Inscription à des unités de cours	123
a) orientation des élèves	123
b) conditions générales d'inscriptions aux cours	123
c) cas particulier des étudiants	124
d) conditions spéciales d'inscription à certaines unités de cours	124
e) modalités pratiques d'inscription B	125
B. Inscription aux Exercices Dirigés	126
C. Inscription aux unités de Travaux Pratiques	126
D. Inscription aux Instituts, Centres d'Etudes, Ecoles.	127
E. Sursis	127
2. Examens et contrôle des connaissances	
A. Examens annuels et examens partiels	128
a) Généralités	128
b) Organisation et déroulement des examens	128
B. Résultats - Attestations (valeurs)	129
a) Affichage des résultats	129
b) Attestations de succès - Valeurs	130
C. Certificats généraux	130
D. Prix et récompenses	130
3. Débouchés	
A. Débouchés offerts aux titulaires du D.E.S.E.	
a) Poursuite des études	132
b) Accès aux emplois des secteurs public et nationalisé	132
B. Débouchés offerts aux titulaires du D.E.S.T.	
a) Poursuite des études	132
b) Accès aux emplois des secteurs public et nationalisé	133
C. Débouchés offerts aux titulaires du diplôme d'ingénieur	
a) Poursuite des études	134
b) Accès aux emplois des secteurs public et nationalisé	135
c) Accès aux emplois des services techniques et communaux	136

## V. - INSTITUTS, ECOLES ET CENTRES D'ENSEIGNEMENT

Centre d'actualisation des connaissances et de l'étude des matériaux industriels (CACEMI) .....	138
Centre d'études de la mise en forme et de l'usinage des métaux (CEMFUM) .....	139
Centre de préparation au diplôme d'Etat d'audioprothésiste (CPDA) .....	140
Institut français du froid industriel (IFFI) .....	140
Institut d'informatique d'entreprise (IIE) .....	141
Institut des mathématiques en vue des applications (IMA) .....	142
Institut scientifique et technique de l'alimentation (ISTA) .....	143
Institut de technique sanitaire et hygiène des industries (ITS) .....	144
Institut de topométrie et école supérieure des géomètres et topographes (IT et ESGT) .....	144
Centres d'études économiques d'entreprise (C 3E) ..	146
Ecole nationale d'assurances (ENAss) .....	146
Institut d'études économiques et juridiques appliquées à la construction et à l'habitation (ICH) .....	148
Institut d'études supérieures des techniques d'organisation (IESTO) .....	149
Institut national d'étude du travail et d'orientation professionnelle (INETOP) ..	150
Institut national de formation des cadres supérieurs de la vente (INFCSV) .....	151
Institut national des techniques de la documentation (INTD) .....	152
Institut national des techniques économiques et comptables (INTEC) .....	152
Institut technique de banque (ITB) .....	154
Institut technique de prévision économique et sociale (ITPES) .....	155
Centre de formation de formateurs d'adultes (C 2 F).	156
Centre de documentation d'histoire des techniques ..	156
Centre de rech. et de doc. d'histoire moderne de la construction .....	157
Centre de recherche science technologique et société ..	157

## VI. - CENTRES D'ETUDES, DE CALCULS ET D'ESSAIS

Laboratoire national d'essais .....	159
Institut national de métrologie .....	161
Laboratoire d'informatique .....	161
Institut aérotechnique .....	162

## VII. - MUSEE DES TECHNIQUES - BIBLIOTHEQUE

Musée national des techniques .....	163
Bibliothèque .....	164

## VIII. - CENTRES REGIONAUX ASSOCIES ET CENTRES D'ENSEIGNEMENT AGREES

Liste alphabétique des villes .....	166
Carte d'implantation des Centres .....	167
1. Centres régionaux associés .....	168
2. Centres d'enseignement agréés .....	237

\*\*\*

## DEUXIÈME PARTIE

### PROGRAMMES DES UNITES D'ENSEIGNEMENT

I. - ENSEIGNEMENTS PREPARATOIRES .....	245
II. - DEPARTEMENTS « SCIENCES ET TECHNIQUES »	
1. Chimie - Electrochimie - Biologie .....	249
2. Electronique - Electrotechnique - Automatisme ....	279
3. Energétique .....	307
4. Mathématiques - Informatique .....	325
5. Mécanique .....	349
6. Métallurgie - Plastiques .....	367
7. Physique - Métrologie .....	379
8. Sciences nucléaires .....	399
9. Techniques de construction .....	413
III. - DEPARTEMENTS « ECONOMIE ET SCIENCES HUMANES »	
1. Economie et Gestion .....	431
2. Sciences de l'aménagement et de la mise en valeur.	465
3. Sciences de l'homme au travail dans l'entreprise ..	483
IV. - LISTE ALPHABETIQUE DES UNITES D'ENSEIGNEMENTS .....	523

Consulter la liste des unités d'enseignement  
page 523

## PREMIÈRE PARTIE

# I. - LE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

## 1. SON HISTOIRE SON ORGANISATION

Le Conservatoire National des Arts et Métiers, fondé en 1794, est installé dans l'ancien monastère de Saint-Martin-des-Champs, dont les premiers bâtiments furent élevés en 1060 (1).

### Le prieuré de Saint-Martin-des-Champs

De cette construction, il ne subsiste que quelques bases de murs au sud du chœur actuel, qui paraît remonter à 1130-1140 (2). La fondation reçut le titre d'abbaye, puis de prieuré royal. Elle fut supprimée en 1790.

Ce couvent succédait lui-même à une autre maison religieuse dont on connaît peu de chose, à vrai dire, sinon qu'elle existait au VIII<sup>e</sup> siècle (3) et qu'elle fut détruite en 885. Saint-Martin-des-Champs, comme Saint-Germain-des-Prés, était situé en dehors de la ville. Le troisième prince capétien, Henri I<sup>er</sup>, releva l'église et y attacha des chanoines réguliers, en leur faisant don des terres qui l'entouraient.

(1) Diplôme de 1059-1060 de Henry I<sup>er</sup>; la dédicace fut faite en 1067 (cf. Bibl. nat., copie du XIII<sup>e</sup> siècle, n. acq. 11359).

(2) Voir Lefèvre-Pontalis, Congrès archéologique de Paris (1919), p. 106.

(3) Diplôme original, Arch. nat., K3, n° 15.

Un seul grand chemin partait du « Grand Pont » (aujourd'hui le Pont-au-Change) pour rejoindre Saint-Denis : c'est l'actuelle rue Saint-Denis. De ce chemin se détachaient deux sentiers obliques dont on retrouve la trace dans les actuelles rues Greneta et aux Ours.

En 1079, le roi Philippe I<sup>er</sup>, en accord avec les chanoines, fit donation de l'abbaye à l'Ordre de Cluny (4), qui suivait la règle de Saint-Benoît, l'illustre Saint Hugues, grand érudit, constructeur de la magnifique église de Cluny aujourd'hui détruite, étant abbé de l'Ordre. L'acte fut dressé à Saint-Benoît-sur-Loire où se trouvait alors le roi; c'est, semble-t-il, en 1095 seulement, que le pape Urbain II, qui avait été moine à Cluny, confirma cette donation. L'abbaye n'eut plus que le titre de prieuré, mais elle occupa un rang privilégié dans la hiérarchie de l'Ordre clunisien, puisqu'elle fut regardée comme la troisième et, plus tard, comme la seconde fille de Cluny. Les prieurs se succédèrent pendant 710 ans; certains furent illustres : Thibaut devint évêque de Paris en 1150 et Guillaume d'Estouteville fut archevêque de Rouen au XV<sup>e</sup> siècle. Deux prieurs furent cardinaux : Pierre Ancelin de Montaigu dit le Cardinal de Laon et Armand-Jean du Plessis, cardinal de Richelieu.

Les moines qui, dépendant de Cluny, étaient bénédictins, se consacraient suivant l'habitude de cet Ordre fameux, à des travaux intellectuels, théologiques, littéraires, scientifiques et historiques. Ainsi les murs de cette maison enveloppèrent toujours les recherches de pensées studieuses.

L'enceinte construite par Philippe-Auguste (de 1190 à 1211) laissait Saint-Martin-des-Champs hors la ville; l'abbaye ne fut incluse dans Paris que par l'enceinte d'Etienne-Marcel (commencée en 1358 et terminée en 1383). Les parages étant peu sûrs, Hugues, sixième prieur (5), fortifia le couvent de murailles et de tours, enceinte qui fut rebâtie vers 1273 (6); on peut voir la reconstitution d'une tour à l'angle de la rue du Vert-Bois (7), et un grand pan de mur avec une échauguette.

Le réfectoire des moines (aujourd'hui la bibliothèque) date du XIII<sup>e</sup> siècle. Ce monument, extrêmement bien conservé, est de la plus haute valeur pour l'histoire de l'art avec le parti de double nef aux voûtes retombant sur une file de colonnes baguées, que l'on retrouve à l'église des Jacobins de Toulouse, et la chaire du lecteur sculptée qui a été particulièrement étudiée par Viollet-le-Duc.

(4) Original perdu; copie contemporaine de l'original, Bibl. nat. coll. de Bourgogne, vol. 78; Cluny, pièce n° 139.

(5) Vers 1130; les dates de Hugues I, sixième prieur, sont incertaines.

(6) Arrêt du Parlement dans Dom Marrier, p. 168.

(7) Elle fut refaite en 1882.

Le cloître a été rebâti de 1702 à 1720 et les grands bâtiments qui abritent aujourd'hui le Musée furent achevés en 1742 par Antoine.

### **La création du Conservatoire National des Arts et Métiers**

Pendant la Révolution Française, la Convention, sur le rapport de l'Abbé Grégoire, vota un texte qui devint le décret du 19 vendémiaire, an III (10 octobre 1794) ainsi conçu :

« ARTICLE PREMIER. — Il sera formé à Paris, sous le nom de Conservatoire des Arts et Métiers et sous l'Inspection de la Commission d'Agriculture et des Arts, un dépôt public de machines, modèles, outils, dessins, descriptions et livres de tous les genres d'arts et métiers; l'original des instruments, des machines, inventés et perfectionnés, sera déposé au Conservatoire.

« ART. 2. — On y expliquera la construction et l'emploi des outils et machines utiles aux Arts et Métiers. »

Ce texte, qui est la charte fondamentale du Conservatoire, créait ainsi les Cours, la Bibliothèque et le Musée, qui existent encore aujourd'hui.

L'emplacement de l'institution n'avait pas encore été fixé et ce n'est que le 22 prairial an VI (10 juin 1798) qu'une loi, promulguée par le Directoire, établissait le Conservatoire dans les bâtiments de l'ancien prieuré de Saint-Martin-des-Champs. Il en prit possession le 12 germinal an VII (2 avril 1799).

De 1854 à 1858, la nef et la chœur de l'église furent restaurés par Léon Vaudoyer. Vaudoyer construisit l'aile symétrique à la Bibliothèque, la clôture sur la rue Saint-Martin, le pavillon de l'Horloge, entrée du Musée, et les deux portiques qui l'encadrent, pour former un ensemble avec le square et les maisons qui le bordent.

### **La « haute école d'application de la science au commerce et à l'industrie ».**

Une école de dessin industriel fut créée en 1806. En 1819 Decazes, sur le conseil de Chaptal, fit créer par ordonnance royale une « Haute école d'application de la science au commerce et à l'industrie ». Trois cours furent ouverts : Mécanique, Chimie, Economie. Le cours d'Economie fut confié à Jean-Baptiste Say.

Dès cette date, les cours eurent lieu en fin d'après-midi, de telle sorte que les travailleurs pussent les suivre. Le nombre des chaires et des laboratoires n'a pas cessé d'augmenter depuis 1819. La recherche appliquée a pris une place importante dans les activités du Conservatoire. Il n'est pas possible d'enseigner la science à un haut niveau si on ne contribue pas à la faire

progresser. Pouillet a découvert ici les lois de la pyrométrie et Gaston Planté inventa les accumulateurs au plomb. Boussingault a discerné le rôle fondamental de l'azote dans la constitution de la matière vivante et il a mis en lumière la nitrification naturelle. Verneuil a élaboré les premiers rubis et saphirs synthétiques et Deprez a expérimenté le transport d'énergie par l'électricité.

A l'heure actuelle, les laboratoires du Conservatoire, souvent en collaboration avec d'autres grands organismes de recherche et avec l'industrie, étudient les domaines les plus actuels et les plus prometteurs des sciences en vue des applications : physique des plasmas, magnétisme, macromolécules, chimie des colorants ; ou travaillent au perfectionnement des techniques modernes : traitement des matières plastiques, propulsion des engins, moteurs à explosion, enregistrement magnétique, métallurgie et traitements de surface.

Le Conservatoire poursuit également des recherches dans le domaine des sciences humaines (psychologie différentielle, psychologie des intérêts et motivations, fatigue, ergonomie, sociologie du travail) et des sciences économiques (économétrie, informatique et gestion, organisation, prévision).

#### **L'organisation générale du Conservatoire. Son évolution**

Depuis 1902, les auditeurs ont la possibilité de se présenter à des examens de fin d'année et d'obtenir ainsi des certificats. Depuis 1924, les titulaires de certains groupements de certificats scientifiques peuvent, après avoir soutenu un mémoire de recherche, obtenir un diplôme d'ingénieur. Depuis 1960, les titulaires de certains groupements de certificats des enseignements économiques et de sciences humaines peuvent obtenir un diplôme d'études supérieures économiques puis un diplôme d'économiste s'ils soutiennent un mémoire de recherche.

Depuis octobre 1969, est en place une structure des études comprenant des enseignements de premier cycle destinés à rendre plus progressives les études menant aux diplômes énumérés ci-dessus et à permettre l'obtention de diplômes intermédiaires pour ceux qui ne désireraient pas achever le cycle complet des enseignements menant aux diplômes terminaux.

Certaines formations, plus spécialisées, sont données dans des instituts créés au sein du Conservatoire. Les cours des instituts ont lieu soit à temps partiel le soir, soit à temps complet dans la journée. L'un des plus anciens est l'Institut des Techniques Economiques et Comptables préparant au Diplôme d'Expert-Comptable et le plus récent est l'Institut d'Informatique d'Entreprise.

Depuis 1952, des Centres Régionaux Associés prolongent en province l'action du Conservatoire. Ils ont, ensemble, autant d'élèves que la Maison parisienne. Depuis 1963, certains cours

sont retransmis par télévision grâce à un réseau spécial. Les émissions sont reçues dans onze centres de la région parisienne où les élèves bénéficient de la présence d'assistants spécialisés. Des séries de conférences sont aussi diffusées sur la seconde chaîne de télévision de l'O.R.T.F., permettant ainsi à de nombreux adultes, partout en France, d'accroître ou de mettre à jour leurs connaissances. En outre, certains cours sont enregistrés et diffusés sur des bandes magnétoscopiques.

La loi du 16 juillet 1971 a permis en outre d'ouvrir un certain nombre d'enseignements **en temps ouvrable**. Les uns s'inscrivent dans le cursus habituel des études du Conservatoire; les autres, centrés sur un thème précis, s'adressent à des groupes restreints et définis de stagiaires et ne préparent pas à des examens.

Progressivement, les missions du Conservatoire, grand établissement d'enseignement supérieur, se sont ainsi précisées : enseignement, promotion supérieure du travail, perfectionnement, mise à jour des connaissances des ingénieurs, techniciens supérieurs et cadres, formation professionnelle continue, recherche appliquée, maintien de services nationaux (métrologie et moyens d'essais) mais aussi musée des techniques, centre de documentation pour l'histoire des techniques et bibliothèque ouverte aux travailleurs et aux spécialistes. Au cours de cette création continue, les sanctions des enseignements ne sont apparues que tardivement sans compromettre la souplesse et la liberté dans le déroulement des études. Celles-ci restent ouvertes sans condition à toute personne désirant tirer profit d'un enseignement de haut niveau.

Aujourd'hui comme hier, des auditeurs viennent librement et anonymement suivre un ou plusieurs cours qui les intéressent, sans pour autant postuler une sanction officielle de leur effort. D'autres, au contraire, désirent obtenir la preuve qu'ils ont accru leurs connaissances ou leurs capacités et s'inscrivent aux examens annuels relatifs à des enseignements qui répondent à des besoins précis et limités. Enfin, un nombre très important de personnes, généralement les plus jeunes, veulent préparer les diplômes décernés par le C.N.A.M. et entreprennent une véritable formation à long terme en répartissant leurs efforts sur plusieurs années, selon leurs capacités intellectuelles et le temps disponible. Au 1<sup>er</sup> janvier 1973, 19 517 personnes étaient inscrites au C.N.A.M. et 26 700 dans les 36 Centres Régionaux Associés et les 4 Centres d'Enseignement Agréés.

### **L'Administration et le Corps enseignant du Conservatoire**

Le Conservatoire est rangé parmi les Grands Etablissements d'Enseignement Supérieur. Il est administré conformément au décret du 22 mai 1920, qui lui confère une très large autonomie.

Placé sous l'autorité du Ministre de l'Education Nationale « il est régi par un Conseil d'Administration et par un Directeur, assistés par un Conseil de Perfectionnement ».

Le Conseil d'Administration, est actuellement composé de personnalités des Universités des Grands Corps Savants, du Parlement, du Conseil de Paris et de l'Industrie, et de représentants élus des professeurs. Il définit la politique générale de l'établissement.

Le Conseil de Perfectionnement, présidé par M. Pierre Ailleret, est actuellement composé des professeurs, des chargés de cours et de personnalités extérieures nommées par le Ministre de l'Education Nationale. Il est consulté notamment sur toutes les questions relatives à l'enseignement.

Le Directeur du Conservatoire est nommé par décret du Président de la République. Membre de droit des Conseils, il est responsable de la bonne marche de l'établissement. Il instruit toutes les affaires relatives au Conservatoire. Il saisit le Conseil de Perfectionnement des questions sur lesquelles il a à émettre un avis et transmet ses rapports au Conseil d'Administration. Il assure l'exécution des décisions du Ministre et du Conseil d'Administration.

Les Professeurs sont nommés par décret du Président de la République et les Chargés de cours par arrêté du Ministre de l'Education Nationale, sur proposition des Conseils du Conservatoire et de l'Institut de France. Ils sont assimilés aux professeurs des Universités. Des sous-directeurs de laboratoire, maîtres-assistants, chefs de travaux et assistant participent également à l'enseignement. Ils sont nommés selon la réglementation en vigueur dans les Grands Etablissements d'enseignement supérieur.

Une réforme de la structure administrative du Conservatoire étant actuellement à l'étude, la composition des Conseils peut se trouver modifiée dans un proche avenir. C'est la raison pour laquelle la liste des membres des Conseils n'est pas indiquée dans le présent livret.

## 2. LA DIRECTION

M. Paul GUERIN,

Inspecteur général de l'Instruction publique,  
Directeur.

M. Jean-Louis DEVAUX,

Directeur-adjoint.

Secrétariat de la Direction : M<sup>lle</sup> Christiane Durand, Chef de  
Section.

*Le Directeur et le Directeur-adjoint reçoivent sur rendez-vous.*

### LES ADMINISTRATEURS ET DIRECTEURS DU CONSERVATOIRE DEPUIS 1794

— Du 19 vendémiaire an III (1794) au 27 vendémiaire an IX  
(1800) le Conservatoire est dirigé par un Conseil de quatre  
membres dont firent partie :

VANDERMONDE, LE ROY, CONTE, BEUVELOT,

puis, par suite de vacance :

MOLARD, l'Abbé GREGOIRE et MONTGOLFIER.

— Claude MOLARD, Administrateur (1800-1816).

— Gérard CHRISTIAN, Directeur (1817-1831).

— Claude POUILLET, Administrateur-Professeur (1831-1849).

— Colonel Arthur MORIN, Administrateur-Professeur (1849-  
1852).

— Th. OLIVIER, Administrateur-Professeur (1852-1853).

— Général Arthur MORIN, Directeur (1853-1880).

— HERVE-MANGON, Directeur (1880-1881).

— Colonel Aimé LAUSSE DAT, Directeur (1881-1900).

— Gabriel CHANDEZE, Directeur (1900-1906).

— Louis BOUQUET, Directeur (1907-1915).

— Henri GABELLE, Directeur (1915-1931).

— Louis NICOLLE, Directeur (1931-1940).

— Louis RAGEY, Directeur (1940-1965).

— Paul GUERIN, Directeur depuis 1965.

## 2. LA DIRECTION

M. PAUL GUERIN, Inspecteur général de l'Instruction publique, Directeur.

M. LÉON DEVOIX, Directeur-adjoint.

Secrétaires de Direction : M<sup>lle</sup> Christiane DURANT, Chef de

Section.

Le Directeur de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

travail de la Direction-adjoint, responsable du

### 3. LE CORPS ENSEIGNANT

#### PROFESSEURS

- M. Jean ACHE  
*Techniques architecturales dans leur formation et leurs développements.*
- M. André ALLISY  
*Métrologie.*
- M. Yves ANGEL  
*Electronique.*
- M. Louis AVAN  
*Physique générale.*
- M. Roger BERLOT  
*Production et transformation des plastiques.*
- M. Michel-Yves BERNARD  
*Electronique.*
- M. Pierre BEZIER  
*Fabrications mécaniques.*
- M. Gérard BLACHERE  
*Techniques industrielles de l'architecture.*
- M. Maurice BONNEMAY  
*Electrochimie.*
- M. Georges-Albert BOUTRY  
*Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.*
- M. André BUSSON  
*Electricité industrielle (installations, distributions, mesures).*
- M. Michel CAZIN  
*Mécanique industrielle.*
- M. René CHENON  
*Mathématiques en vue des applications aux Arts et Métiers.*

- M. Maurice DAUMAS  
*Histoire des techniques contemporaines.*
- M. Léon DENIVELLE  
*Chimie textile et tinctoriale.*
- M. André DIDIER  
*Electroacoustique.*
- M. Pierre DUCASSE  
*Méthodes d'expression de la pensée scientifique et technique.*
- M. André ETIENNE  
*Chimie industrielle.*
- M. Georges FILLIAT  
*Géologie en vue des applications.*
- M. Jean FOURASTIE, Membre de l'Institut  
*Economie et statistique industrielles.*
- M. André FOURNIER  
*Physique générale.*
- M. Henri de FREMONT  
*Sécurité du travail.*
- M. Jean GERBIER  
*Organisation du travail et de l'entreprise.*
- M. Pierre-Marie GERY  
*Constructions civiles.*
- M. Jean GOSSE  
*Thermique en vue des applications à l'industrie.*
- M. Jean-François GRAVIER  
*Economie et organisation régionales.*
- M. Boris GRINBERG  
*Radioactivité en vue des applications.*
- M. Charles-Pierre GUILLEBEAU  
*Information et communication dans l'entreprise.*
- M. Bernard HOCHÉID  
*Métallurgie et traitement des métaux.*
- M. Alexis HOCQUENGHEM  
*Mathématiques en vue des applications aux Arts et Métiers.*

- M. Paul JAFFARD  
*Calcul des probabilités et statistique mathématique.*
- M. Jean-Jacques JUGLAS  
*Géographie économique.*
- M. Jean LAVOLLAY  
*Chimie agricole et biologique.*
- M. Marcel LESNE  
*Sociologie de l'éducation et formation des adultes.*
- M. Georges LIET-VEAUX  
*Droit immobilier et statut des constructeurs.*
- M. Bruno LUSSATO  
*Théories et systèmes d'organisation.*
- M. Maxime MALINSKI  
*Assurances au point de vue économique et juridique.*
- M. Julien MARTELLY  
*Physique nucléaire et applications à l'énergie atomique.*
- M. Paul NAMIAN  
*Informatique et Machines mathématiques.*
- M. Maurice PARODI  
*Mathématiques appliquées à l'art de l'ingénieur.*
- M. Roger PERCEROU  
*Droit commercial.*
- M. Raymond PRUDHOMME  
*Automatisme industriel.*
- M. Jean-Daniel REYNAUD  
*Sociologie du travail et des relations professionnelles.*
- M. Etienne ROTH  
*Chimie appliquée à la science et à l'industrie nucléaires.*
- M. Raymond SAINT-PAUL  
*Analyse économique appliquée.*
- M. Jean SALMON  
*Physique générale.*
- M. Maurice SCHLOGEL  
*Economie et marchés de capitaux.*

- M. Marcel SEDILLE  
*Machines.*
- M. Max SERRUYS  
*Moteurs à combustion interne.*
- M. Jean TREMOLIERES  
*Biologie en vue des applications à l'agriculture et à l'industrie.*
- M. Jean-Jacques VEYSSIE  
*Physique appliquée à la production du froid et à son utilisation industrielle.*
- M. Henri WAHL  
*Chimie générale dans ses rapports avec l'industrie.*
- M. Alain WISNER  
*Physiologie du travail (Ergonomie).*
- N...  
*Technique financière et comptable des entreprises.*
- N...  
*Electrotechnique (Machines électriques).*
- N...  
*Aéronautique.*
- N...  
*Chimie appliquée aux matériaux de construction.*

#### PROFESSEURS ASSOCIES

- M. Robert FAURE  
*Recherche opérationnelle.*
- M. Michel FERRY  
*Métallurgie.*
- M. Michel FRYBOURG  
*Transports.*

#### CHARGES DE COURS

- M. Pierre BONNEAU  
*Mathématiques appliquées aux opérations financières.*

- M. Jacques DOUBLET  
*Droit du travail et de la Sécurité Sociale.*
- M. Jean DUFLOT  
*Compléments de Métallurgie (Sidérurgie).*
- M. Jean GIRERD  
*Formulation mathématique du comportement des systèmes physiques.*
- M. Pierre GOGUÉLIN  
*Psychologie du travail.*
- M. André GUINIER, Membre de l'Académie des Sciences  
*Structure de la matière.*
- M. Claude MOUTON  
*Economie rurale.*
- M. Pierre PETAUTON  
*Théorie mathématique des assurances.*
- M. Paul SEGUIN  
*Méthodes physiques d'analyse.*
- M. Marcel TESSIER  
*Traction électrique et thermoélectrique.*

#### PROFESSEURS SANS CHAIRE

- M. Jérôme CHASTENET DE GERY  
*Mathématiques.*
- M. Sylvain THELLIEZ  
*Automatisme industriel.*

#### MAITRES DE CONFERENCES

- M. Patrick BOUCHARÉINE  
*Métrologie.*
- M. Bernard LE BOUCHER  
*Chimie générale.*
- M<sup>lle</sup> Gilberte LEGRAND  
*Chimie agricole et biologique.*
- M. Jean-Baptiste MOREAU  
*Physique du vide et de l'électronique.*

M. Etienne PICHAT

*Informatique.*

M. François RAYMOND

*Informatique.*

#### MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

M. Jean-Paul COURTHEOUX

*Economie et statistique industrielles.*

M. Lucien FITOUSSI

*Radioactivité.*

M. André LUCAS

*Administration et gestion du personnel.*

M. Jean-Paul VABRE

*Electronique.*

#### CHARGES D'UN ENSEIGNEMENT

M. André AVEZ

*Institut de mathématiques appliquées.*

M. Maurice BERNARD

*Physique de l'état solide appliquée à l'électronique.*

M. Jean BOULENGER

*Machines mathématiques.*

M. René BROQUA

*Technique financière et comptable des entreprises.*

M. Roger CADIERGUES

*Physique du froid.*

M. Pierre CHAPOUILLE

*Fiabilité.*

M. Pierre DOGNETON

*Résistance des matériaux.*

M. Marcus DORNBUSCH

*Informatique.*

M. Mir HEDAYATULLAH

*Chimie textile et tinctoriale.*

- M. Pierre LAINE  
*Technologie des circuits.*
- M. Georges LAMBRAULT  
*Introduction mathématique aux enseignements magistraux.*
- M. Philippe LE HENAFF  
*Chimie textile et tinctoriale.*
- M. Jean LOMBARD  
*Éléments de machines.*
- M. Jacques LOURD  
*Textiles.*
- M. Maurice MENARD  
*Mécanique des fluides.*
- M. Joseph NEUMANN  
*Chimie agricole et biologique.*
- M. Pierre PERONI  
*Anglais technique.*
- M. le Docteur Armand ROTHAN  
*Physiologie du travail.*
- M. Jean-Jacques SALOMON  
*Socio-Politique de la science.*
- M. Jean-Paul WATTEAU  
*Electronique fondamentale.*
- M. Philippe WEBER  
*Constructions civiles.*
- N...  
*Initiation aux études juridiques.*

#### **SOUS-DIRECTEURS DE LABORATOIRES**

- M. Guy BAZIEU  
*Géographie appliquée à l'environnement.*
- M. Claude BEAUVAIS  
*Métallurgie.*
- M. André DUMEZ  
*Thermique industrielle.*

- M. Maxime DUMINIL  
*Physique appliquée à la production du froid.*
- M. Jean DUPONT  
*Chimie des matériaux de construction.*
- M. Alfred LAMPEL  
*Chimie textile et tinctoriale.*
- M. Pierre MAGOT-CUVRU  
*Moteurs à combustion interne.*
- M. André MOSER  
*Météorologie.*
- M. Jean ROYON  
*Electrochimie.*
- M. Raymond THEODOR  
*Analyse numérique.*
- M. Jean-Jacques THIERCELIN  
*Formation continue.*

#### MAITRES-ASSISTANTS

- M. Abel BELAGE  
*Mathématiques.*
- M. Gerard BLANDY  
*Circuits et ondes.*
- M. Eugène BONFAND  
*Physique nucléaire.*
- M. Alain CABANNES  
*Informatique.*
- M. Claude CARLES  
*Acoustique.*
- M. Paul CHAMPION  
*Electrochimie.*
- M. Francis CHOMETON  
*Aéronautique.*
- M. Pierre EPHERRE  
*Chimie nucléaire.*

- M<sup>lle</sup> Jacqueline FOURASTIE  
*Economie et statistique industrielles.*
- M. Etienne GAIGNEBET  
*Mécanique industrielle.*
- M. Jean LASSALLE  
*Physique générale.*
- M. Vincent LATTUATI  
*Automatisme industriel.*
- M. le docteur Antoine LAVILLE  
*Physiologie du travail.*
- M. Lucien LAVOREL  
*Sociologie du travail.*
- M. Pierre LEBON  
*Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.*
- M. Bernard LEMAIRE  
*Informatique.*
- M. Georges LONCHAMBON  
*Chimie industrielle.*
- M. Jean MONIN  
*Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.*
- M. Lauréano OLIVEROS  
*Chimie générale.*
- M. Georges PALAZY  
*Physique générale.*
- M. Jacques PAYEN  
*Histoire des techniques contemporaines.*
- M<sup>me</sup> Michèle PICHAT  
*Mathématiques.*
- M. Jean ROUVRE  
*Mathématiques.*
- M<sup>me</sup> Hélène VORSANGER  
*Chimie générale.*

M. Bernard WOJTYNIAK

*Electricité industrielle.*

### **CHARGES DES FONCTIONS DE MAITRE-ASSISTANT**

M. Henri PAQUETON

*Métallurgie.*

M. Jean RANCHIN

*Informatique.*

M. Jacques SAIAC

*Institut Mathématiques appliquées.*

### **CHEFS DE TRAVAUX**

M<sup>me</sup> Anne BERTHET-REVERDY

*Economie et statistique industrielles.*

M. Jean BONFANTE

*Electrotechnique.*

M. Daniel DEPREZ

*Géologie.*

M. Pierre GRAVELIN

*Informatique.*

M. Léon GUILLET

*Métallurgie.*

M. Roger-Claude LAVAUUR

*Constructions civiles.*

M<sup>me</sup> le docteur Jeanne MARCELIN

*Physiologie du travail et ergonomie.*

M. Philippe MANCHON

*Biologie.*

M<sup>me</sup> Lucie MAIQUES

*Mathématiques.*

M<sup>me</sup> Luce OTTIE

*Electroacoustique.*

M. Luc RECHNER

*Production et transformation des plastiques.*

M. Laszlo ROBERT  
*Méthode physiques d'analyse.*

### **CHARGES DES FONCTIONS DE CHEFS DE TRAVAUX**

M. Roger AUBRUN  
*Mathématiques appliqués aux opérations financières.*

M. Bertrand BALARESQUE  
*Assurances.*

M. Gérard BLONDEAU  
*Radioélectricité générale.*

M. Jean-Pierre BOGAERT  
*Géographie économique.*

M. Jacques BOURGES  
*Métallurgie.*

M. Fernand CHARTIER  
*Economie et statistique industrielles.*

M. Jacques DRIVIERE  
*Aéronautique.*

M. Dieudonné DURIEZ  
*Technique financière et comptable.*

M. Gabriel FAIVELEY  
*Economie et statistique industrielles.*

M. Joseph FARRA  
*Organisation du travail et de l'entreprise.*

M. Jean FORET  
*Physiologie du travail. Ergonomie.*

M. Louis GERMINET  
*Métrologie*

M. André LE BERRE  
*Chimie industrielle.*

M<sup>me</sup> Geneviève LEHONGRE  
*Chimie agricole et biologique.*

M. François LILLE  
*Economie et organisation régionales.*

M. Gabriel MAIGNIAL  
*Organisation du travail et de l'entreprise.*

- M. Jean-Claude MATHONNET  
*Droit commercial.*
- M. Jean-Marie MOULY  
*Radioélectricité générale.*
- M. René PADIEU  
*Economie et statistique industrielles.*
- M. Roger REBIFFE  
*Physiologie du travail. Ergonomie.*
- M. Jean-Paul SIMON  
*Cartographie thématique.*
- M. Georges SOLLIN  
*Informatique. Machines mathématiques.*
- M. le Docteur Michel VALENTIN  
*Sécurité du travail.*
- M. Pierre VILLA  
*Technique financière et comptable.*
- M. Jean WAIGNIER  
*Transmissions radioélectriques.*

#### ASSISTANTS

- M. Jean BARRAL  
*Electrotechnique - Machines.*
- M<sup>lle</sup> Elisabeth BARDEZ  
*Chimie générale.*
- M. Alain BILLIONNET  
*Institut d'Informatique.*
- M. Serge BINOTTO  
*Techniques industrielles de l'Architecture.*
- M. Mathieu BOAGLIO  
*Economie et statistique industrielles.*
- M. Jean-Jacques BONNET  
*Physique.*
- M. André BOURLES  
*Statut des constructeurs.*
- M<sup>lle</sup> Danièle BRETELLE  
*Chimie industrielle.*

- M. Christian BRUNIE  
*Mathématiques.*
- M. Bernard CANRY  
*Automatisme industriel.*
- M. Jean-Claude CATONNE  
*Electrochimie.*
- M. Gérard CESARONI  
*Mathématiques.*
- M<sup>me</sup> Françoise CHAMBON  
*Economie et gestion.*
- M. Georges CHESSE  
*Chimie générale.*
- M<sup>lle</sup> Rose-Marie CHEVRIER  
*Géologie.*
- M<sup>me</sup> Mariette COMBE  
*Mécanique industrielle.*
- M. Bernard CONCHE  
*Analyse économique appliquée.*
- M. Jean-François DAZY  
*Informatique.*
- M<sup>lle</sup> Marie-Thérèse DESCARSIN  
*Electrochimie*
- M<sup>me</sup> Madeleine ELIAS  
*Physique appliquée à la production du froid.*
- M. Marc FARINA  
*Economie et gestion.*
- M. Gérard FLORIN  
*Mathématiques.*
- M. Jacques FOIRET  
*Acoustique.*
- M. Christian FOUQUE  
*Mathématiques - Informatique.*
- M. Marcel FRELIN  
*Machines.*
- M. Jean-Louis GUILLAUME  
*Physique générale.*

- M<sup>lle</sup> Françoise GUINEGAGNE  
*Géographie économique.*
- M. Gérard HINCELIN  
*Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.*
- M. Serge HOCQUENGHEM  
*Mathématiques.*
- M. Patrick HOFFMANN  
*Physique.*
- M<sup>me</sup> Martine HOURCADE  
*Métallurgie.*
- M. Daniel JAUME  
*Automatisme industriel.*
- M<sup>me</sup> Anna KOUBA  
*Electrochimie.*
- M. Georges LANTIN  
*Physiologie du travail.*
- M. Raymond LEBAN  
*Economie et statistique industrielles.*
- M. Michel LECOLLINET  
*Métrologie.*
- M. Daniel LEMOINE  
*Automatisme industriel.*
- M. Alain LERAT  
*Aéronautique.*
- M. Bernard LEROY  
*Mathématiques.*
- M. Robert LEVY  
*Métallurgie.*
- M. Jean MARCOURT  
*Automatisme industriel.*
- M. François MARCY  
*Enseignements télévisés.*

- M. Pierre MARRY  
*Mathématiques.*
- M. Francis MISEREY  
*Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.*
- M. Pierre MORLIERE  
*Informatique.*
- M. Jean-Claude NEAU  
*Circuits et ondes.*
- M. Wolfgang MOURGUES  
*Traitement des matières plastiques.*
- M. Didier OLIVRY  
*Analyse d'économie appliquée.*
- M. Bernard PAVARD  
*Physiologie du travail.*
- M. Claude PIGANIOL  
*Analyse d'économie appliquée.*
- M. Claude PLUMELLE  
*Constructions civiles.*
- M. Michel PLUVIOSE  
*Machines.*
- M. Michel POLITIS  
*Informatique.*
- M. Henri POUPEE  
*Techniques architecturales.*
- M<sup>me</sup> Mounira SALAMON  
*Informatique.*
- M. Denis SEGRESTIN  
*Sociologie du travail.*
- M<sup>lle</sup> Hélène SERGENT  
*Géographie appliquée et économie régionale.*
- M. Claude THESMAR  
*Sociologie éducative des adultes.*

M. René Marc THIONVILLE  
*Psychologie du travail.*

M<sup>me</sup> Andrée THUILLIER  
*Droit immobilier.*

M<sup>me</sup> Denise VIALE  
*Mathématiques.*

M. Michel VALTON  
*Physique.*

M<sup>me</sup> Jacqueline VIENNE  
*Etudes des programmes d'habitat.*

M. Jean-Claude WEINBERGER  
*Sociologie de la recherche.*

M. René ZIMMERMANN  
*Transmissions radioélectriques.*

#### CHARGES DE FONCTIONS D'ASSISTANT

M. Michel BOILLY  
*Economie et statistique industrielles.*

M. Claude BOURGES  
*Métallurgie.*

M. Lucas CARIA  
*Mathématiques.*

M. Philippe FONDANAICHE  
*Mathématiques.*

M. François FOURE  
*Electronique fondamentale.*

M. Alain JAUBERT  
*Technique financière et comptable.*

M. Albert KRIEF  
*Economie et statistique industrielles.*

M<sup>me</sup> Jeanne LAURENT  
*Métallurgie.*

M. Roger LE BARS  
*Transmissions radioélectriques.*

- M. Louis LEROUX  
*Radioélectricité.*
- M. Shemaya LEVY  
*Economie et statistique industrielles.*
- M. Roland LOUIS  
*Radioélectricité.*
- M. Alain MAROILLE  
*Electronique des impulsions.*
- M. Jean-Claude MENET  
*Signaux et systèmes.*
- M. Richard NEX  
*Transmissions radioélectriques.*
- M. Maurice PETITJEAN  
*Technique financière et comptable.*
- M. Claude REBOUL  
*Economie et statistique industrielles.*
- M. Cong Khanh TRAN  
*Economie et gestion.*
- M<sup>lle</sup> Jeannette VAN SCHERPENZEEL  
*Théories et systèmes d'organisation.*
- M. Jean-Pierre VINCENT  
*Economie et statistique industrielles.*
- M. Jean WALCH  
*Méthodes d'expression.*

#### **CHEF DE TRAVAUX**

#### **CHARGE DE LA REALISATION DES EMISSIONS TELEVISEES**

- M. Jean GAULTIER.

#### **PROFESSEURS HONORAIRES**

- MM. Ad. ANDRE-BRUNET, M. BAUMONT, M. BELLIER, R. BIZE,  
R. BOISDE, J. BRANGER, A. CHAGNON, J. COURNOT,  
P. DUBOIS, J. DUBOURDIEU, P. FARGEAUD, P. FLEURY,  
G. FRIEDMANN, M. GARREAU, G. JANNEAU, H. LAFUMA,  
P. LAINE, L. PRAULT, J. PROUVE, G. SALET, R. THERY,  
M. VERON.

M. Louis LEROUX Radiotechnique	M. Louis LEROUX Radiotechnique
M. Siamaya LEVY Economie et statistique industrielles	M. Siamaya LEVY Economie et statistique industrielles
M. Roland LOUIS Radiotechnique	M. Roland LOUIS Radiotechnique
M. Alain MAROILLE Electronique des impulsions	M. Alain MAROILLE Electronique des impulsions
M. Jean-Claude MENET Signaux et systèmes	M. Jean-Claude MENET Signaux et systèmes
M. Richard NEX Transmissions radioelectriques	M. Richard NEX Transmissions radioelectriques
M. Maurice PETITJEAN Technique financiere et comptable	M. Maurice PETITJEAN Technique financiere et comptable
M. Claude REBOU Economie et statistique industrielles	M. Claude REBOU Economie et statistique industrielles
M. Gong Khanh TRAN Economie et gestion	M. Gong Khanh TRAN Economie et gestion
M <sup>lle</sup> Jeannette VAN SCHEPENZEEL Theorie et systemes d'organisation	M <sup>lle</sup> Jeannette VAN SCHEPENZEEL Theorie et systemes d'organisation
M. Jean-Pierre VINCENT Economie et statistique industrielles	M. Jean-Pierre VINCENT Economie et statistique industrielles
M. Jean WALCH Methodes d'expression	M. Jean WALCH Methodes d'expression
<b>CHEF DE TRAVAUX</b> <b>CHARGE DE LA REALISATION DES EMISSIONS TELEVEISEES</b>	
M. Jean GAULTIER	M. Jean GAULTIER
<b>PROFESSEURS HONORAIRES</b>	
MM. AB. ANDRE-BRUNET, M. BAUMONT, M. BELIER, R. BIZE, R. BOISDE, I. BRANGER, A. CHAGNON, I. COUPNOT, P. DUBOIS, I. DUBOURDIEU, P. FARGEAUD, P. FLEURY, G. FRIEDMANN, M. GARREAU, G. JANNEAU, H. LAFUMA, P. LAINE, L. PRAULT, I. PROUVE, G. SASSAT, R. THERY, M. VERON.	MM. AB. ANDRE-BRUNET, M. BAUMONT, M. BELIER, R. BIZE, R. BOISDE, I. BRANGER, A. CHAGNON, I. COUPNOT, P. DUBOIS, I. DUBOURDIEU, P. FARGEAUD, P. FLEURY, G. FRIEDMANN, M. GARREAU, G. JANNEAU, H. LAFUMA, P. LAINE, L. PRAULT, I. PROUVE, G. SASSAT, R. THERY, M. VERON.

## 4. L'ADMINISTRATION

### Secrétaire général :

M. Jean LARCEBEAU, Secrétaire général d'administration universitaire.

### Bureau du Secrétariat général :

N..., Secrétaire d'administration universitaire, Chef de Bureau.

### AFFAIRES GENERALES ET TECHNIQUES

M. Marcel ROPKE, Attaché d'administration universitaire, chargé des affaires techniques.

N..., Attaché d'administration universitaire, chargé des affaires générales.

### SERVICE

#### DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE CONTINUE

##### RELATIONS EXTERIEURES

M. Jean-Jacques THIERCELIN, Sous-Directeur de laboratoire, Chef du service.

N..., Adjoint.

M<sup>lle</sup> Jocelyne BONNET, Secrétaire d'administration universitaire.

M<sup>me</sup> Renée PEYROUSE, Secrétaire d'administration universitaire.

##### SERVICE DES ETUDES

M<sup>lle</sup> Françoise HUET, Attachée d'administration universitaire, Chef du service.

M<sup>me</sup> Annick GRANDGUILLOTTE, Secrétaire d'administration universitaire.

M<sup>me</sup> Annick LARRIBEAU, Secrétaire d'intendance universitaire.

N..., Secrétaire d'administration universitaire.

##### SERVICE DE LA SCOLARITE

M. Marc BORDAGE, Attaché d'administration universitaire, Chef du Service.

M<sup>me</sup> Odette GUILLARD, Secrétaire d'administration universitaire.

M<sup>me</sup> Michèle PALUMBO, Secrétaire d'administration universitaire.

### *Bureau des Ingénieurs et du Plein Temps*

M<sup>me</sup> Francine BIELLE, Secrétaire d'administration universitaire,  
Chef de Bureau.

Le Service de la Scolarité est ouvert au public du lundi au  
vendredi de 13 h 30 à 18 h 15, et le samedi de 9 h à 17 h 15 sans  
interruption.

### **SERVICE DE L'INFORMATION, DE L'ORIENTATION ET DES EQUIVALENCES**

M. Pierre ROSBACH, Directeur de centre d'information et d'orien-  
tation, Chef du service.

M<sup>me</sup> Janine KERHARO, Conseillère d'information et d'orientation.

M. Gilles CARTIER, Conseiller d'information et d'orientation.

M. Maurice CARRE, Chef de section.

Les conseillers reçoivent, en semaine de 13 h 30 à 18 h et  
le samedi de 9 h à 16 h 45, toute personne intéressée par les  
enseignements du Conservatoire National des Arts et Métiers, par  
la promotion supérieure du travail et la formation professionnelle  
continue.

### **SERVICE DU PERSONNEL**

M<sup>lle</sup> Anne-Marie HEUGAS, Attachée d'administration universitaire,  
chef du service.

M<sup>me</sup> Simone CHARLEMAGNE, Secrétaire d'intendance universi-  
taire.

M<sup>me</sup> Odette ISAMBERT, Secrétaire.

N..., Secrétaire d'administration universitaire.

### **SERVICE FINANCIER**

M<sup>me</sup> Gilberte PAQUIE, Intendante universitaire, chef du service.

M<sup>me</sup> Nicole SALAUN, Secrétaire d'intendance universitaire.

M. Jean VERDALLE, Secrétaire d'intendance universitaire.

N..., Secrétaire d'administration universitaire.

### **SERVICE INTERIEUR**

M. Roger CAZES, Attaché d'administration universitaire, Chef du  
Service.

N..., Adjoint.

## AGENCE COMPTABLE

M. Roger MORAND, Agent-Comptable, Chef du Service.

M. Jacques RENARD, Attaché principal d'administration universitaire.

M<sup>lle</sup> Micheline THERSEUR, Attachée d'intendance universitaire.

M<sup>lle</sup> Maryse RODRIGUEZ, Secrétaire d'administration universitaire.

M<sup>me</sup> Denise LAURENT, Secrétaire d'administration universitaire.

### *Secrétaire général honoraire*

M. René TRESSE.

## I. GÉNÉRALITÉS

Le Conservatoire donne des enseignements scientifiques généraux, scientifiques techniques, de sciences économiques et de sciences humaines. Il donne également des enseignements préparatoires destinés aux candidats qui n'ont pas le niveau nécessaire pour aborder des enseignements supérieurs.

Des enseignements plus spécialisés sont également donnés dans les Instituts du Conservatoire.

Enfin, le Conservatoire possède une Bibliothèque et un Musée des techniques.

Les enseignements sont organisés en trois cycles de difficultés croissantes, précédés éventuellement d'enseignements préparatoires pour les élèves qui doivent acquies ou réviser les connaissances de mathématiques et physique correspondant généralement à celles du baccalauréat (cf. chapitre « enseignements préparatoires »).

## Les unités d'enseignement (valeurs et demi-valeurs)

L'enseignement est divisé en unités de cours et en unités de travaux pratiques, chacune de ces unités d'enseignement comptant pour une valeur ou une demi-valeur.

Chaque valeur de cours englobe un enseignement théorique d'une durée de 40 heures ou un enseignement de travaux pratiques de 40 heures d'exercices dirigés (20 h).

AGENCE COMPTABLE

- M. Roger MORANO, Agent-Comptable, Chef de Service.
- M. Jacques RENAUD, Attaché principal d'administration universitaire.
- M. Micheline THERSEUR, Attachée d'intendance universitaire.
- M. Mariee RODRIGUEZ, Secrétaire d'administration universitaire.
- M. Denise LAURENT, Secrétaire d'administration universitaire.

Secrétaire général honoraire

- M. René TREBSE.
- M. Raymond CARRIER, Secrétaire général honoraire.
- M. Maurice CARRON, Secrétaire général honoraire.

Les listes de membres de l'Association des Professeurs de l'Université de la Réunion ont été publiées par les journaux de la Réunion, le 15 et le 22 septembre 1960, par le journal "Le Progrès de la Réunion" et le journal "Le Progrès de la Réunion" et le journal "Le Progrès de la Réunion".

SERVICE DU PERSONNEL

- M. Yves-Marie HEDRAS, Attaché honoraire d'administration universitaire, chef de service.
- M. Emile CHARLEMAGNE, Secrétaire d'administration universitaire.
- M. Odete ISAMBERT, Secrétaire.
- N., Secrétaire d'administration universitaire.

SERVICE FINANCIER

- M. Gilbert PAOLIE, Intendant universitaire, chef de service.
- M. Nicole SALAUN, Secrétaire d'intendance universitaire.
- M. Jean VERDALLE, Secrétaire d'intendance universitaire.
- N., Secrétaire d'administration universitaire.

SERVICE INTERIEUR

- M. Roger CAZEL, Attaché d'administration universitaire, Chef de Service.
- M. Adèle

## II. - ORGANISATION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT

Toute personne intéressée par les enseignements du CNAM trouvera avantage, avant son inscription, à s'entretenir avec l'un des Conseillers du Service d'Information et d'Orientation. Les conseillers donnent également des informations sur la promotion supérieure du travail et la formation professionnelle continue.

Le service est ouvert le samedi de 9 heures à 17 heures et en semaine de 13 h 30 à 18 h.

### 1. GÉNÉRALITÉS

Le Conservatoire donne des enseignements scientifiques généraux, scientifiques techniques, de sciences économiques et de sciences humaines. Il donne également des enseignements préparatoires destinés aux auditeurs qui n'auraient pas le niveau nécessaire pour aborder ses enseignements supérieurs.

Des enseignements plus spécialisés sont également donnés dans les Instituts du Conservatoire.

Enfin, le Conservatoire comprend une Bibliothèque et un Musée des techniques.

Les enseignements sont organisés en trois cycles de difficulté croissante, précédés éventuellement d'enseignements préparatoires pour les élèves qui désirent acquérir ou réviser les connaissances de mathématiques et physique correspondant sensiblement à celles du baccalauréat (cf. chapitre « enseignements préparatoires »).

### Les unités d'enseignement (valeurs et demi-valeurs)

L'enseignement est divisé en *unités de cours* et en *unités de travaux pratiques*, chacune de ces unités d'enseignement comptant pour une *valeur* ou une *demi-valeur*.

Chaque **valeur de cours** sanctionne un enseignement magistral, d'au moins 40 heures en un an, accompagné dans la plupart des cas d'un nombre égal d'heures d'exercices dirigés (3 à

4 heures d'enseignement par semaine). **Une demi-valeur de cours** sanctionne un enseignement magistral de 20 à 25 heures **en un an**, accompagné d'exercices dirigés.

Chaque **valeur de travaux pratiques** sanctionne un enseignement en laboratoire ou un enseignement d'applications de 20 à 25 séances **en un an**, d'une durée de 3 à 4 heures chacune. Les séances s'accompagnent souvent de conférences préparatoires. **Une demi-valeur de T.P.** sanctionne un enseignement de 10 à 12 séances de manipulations et applications.

Pour les enseignements donnés en temps ouvrable deux formules sont utilisées : stages continus, c'est-à-dire enseignement bloqué sur une période à temps plein, ou stages discontinus, où l'enseignement est réparti en plusieurs périodes de durée très variable.

Cependant, quelle que soit la formule adoptée, une « valeur » représente toujours le même volume d'enseignement et nécessite de la part des élèves, si l'on tient compte des travaux pratiques, des exercices dirigés et de l'effort personnel, un total de 200 à 250 heures de travail.

Chaque année les élèves peuvent s'inscrire à une, deux ou trois unités de cours et à une ou plusieurs unités de T.P. *Ils peuvent les choisir librement s'ils ne préparent pas de diplôme. S'ils préparent un des diplômes, ils les choisissent dans le tableau de spécialité de ce diplôme (voir tableaux-diagrammes).*

En règle générale, *l'inscription à une unité de cours n'est pas soumise à justification d'un titre ou diplôme préalable (voir : modalités d'inscription); l'inscription à une unité de T.P. est soumise à l'agrément des professeurs (priorité aux élèves titulaires de la valeur du cours correspondant).*

La valeur s'obtient par le succès à un examen annuel (deux sessions : une en juin, l'autre en octobre avec inscription aux examens en mars-avril) ou à des examens partiels, ou par contrôle continu des connaissances (les professeurs le précisent). Cette structure permet à chacun de déterminer son rythme propre de préparation aux diplômes.

Plusieurs cours de grande audience sont diffusés sur un **réseau spécial de télévision** dans la région parisienne (notice spéciale).

Les conférences diffusées sur la 2<sup>e</sup> chaîne de télévision O.R.T.F. ne sont pas sanctionnées par un examen.

Les titulaires d'un groupement déterminé de deux valeurs au moins, peuvent obtenir, sur demande, un **certificat général** portant mention de la spécialité.

## Le premier cycle (A) : le DPCT, le DPCE, le DUT, le DT

Dans chaque spécialité, le premier cycle (A) est constitué par un groupement de 7 valeurs précisées, en fonction de l'option (voir Diplômes). Aucun ordre n'est imposé dans l'acquisition des valeurs; on peut prendre conseil auprès des professeurs et du service d'information sur le cheminement le plus logique. En 3 ou 4 ans, on peut ainsi obtenir le *Diplôme du Premier Cycle* (technique ou économique - D.P.C.T. ou D.P.C.E.) avec un niveau de départ correspondant au baccalauréat ou à la fin du cycle préparatoire (demander la notice spéciale sur le cycle préparatoire). En complétant le D.P.C.T. (ou le D.P.C.E.) par certaines valeurs précisées dans ce livret, on peut obtenir le *Diplôme Universitaire de Technologie (D.U.T.)* lorsqu'il existe dans la spécialité sur le plan national, et le *Diplôme de Technologie du C.N.A.M.*, dans les autres spécialités. Ces diplômes correspondent à une qualification de technicien supérieur.

Les différentes spécialités du 1<sup>er</sup> cycle (A) sont les suivantes : (certaines de ces spécialités comportent des options précisées au chapitre « diplômes »).

Informatique (options calcul scient., const. d'ordin., gestion) / Physique / Chimie / Métallurgie (avec option possible en traitements de surface) / Plastiques / Mécanique / Construction mécanique / Energétique / Electronique / Electrotechnique / Construction / Géologie / Sciences de l'aménagement et de la mise en valeur / Economie et organisation rurales / Economie et gestion / Administration du personnel / Organisation / Sécurité / Actuariat / Ergonomie.

## Le second cycle (B) : le DEST, le DESE

Dans chaque spécialité, le second cycle (B) est constitué par un groupement de 5 valeurs, précisées en fonction de l'option au chapitre « diplômes ». Aucun ordre n'est imposé dans l'acquisition des valeurs.

En 2 ou 3 ans environ, les élèves possédant déjà le D.P.C.T. ou le D.P.C.E. et ayant acquis en outre une valeur « de sortie » peuvent obtenir le *Diplôme d'Etudes Supérieures Techniques ou Economiques (D.E.S.T. ou D.E.S.E.)*. En règle générale, l'inscription aux unités d'enseignement de second cycle n'est pas soumise à justification de l'obtention préalable d'une valeur de premier cycle ou d'un diplôme. *Toutefois il est conseillé de suivre d'abord les enseignements du premier cycle.*

Les élèves déjà titulaires d'un D.U.T. peuvent être dispensés de l'ensemble des valeurs du premier cycle s'ils préparent le D.E.S.T. dans la même spécialité. Les titulaires du B.T.S., du

D.U.E.S. ou de certains certificats de faculté peuvent obtenir dispense d'une partie du premier cycle (voir chapitre « Diplômes »).

Les spécialités du 2<sup>e</sup> cycle sont : **Informatique** (mêmes options) / **Physique** (7 options dont métrologie et acoustique) / **Chimie** (avec des options, dont électrochimie et biologie) / **Textile / Métallurgie** (avec option possible en traitements de surface) / **Plastiques / Mécanique / Aéronautique / Construction mécanique / Energétique** (options : froid, thermique, machines, moteurs) / **Electronique / Automatisme / Electrotechnique / Sciences nucléaires** (options : physique nucléaire et chimie nucléaire) / **Construction** (options : génie civil et techniques indust. d'archit.) / **Aménagement et mise en valeur** (options : géographie économique, aménagement du territoire, économie et droit de la construction) / **Economie et organisation rurales / Géologie / Sécurité du travail / Organisation / Administration du personnel / Economie et Gestion / Actuariat / Ergonomie.**

### **Le cycle complémentaire (C) :** **le diplôme d'ingénieur** **le diplôme d'économiste** **le diplôme d'ergonomiste**

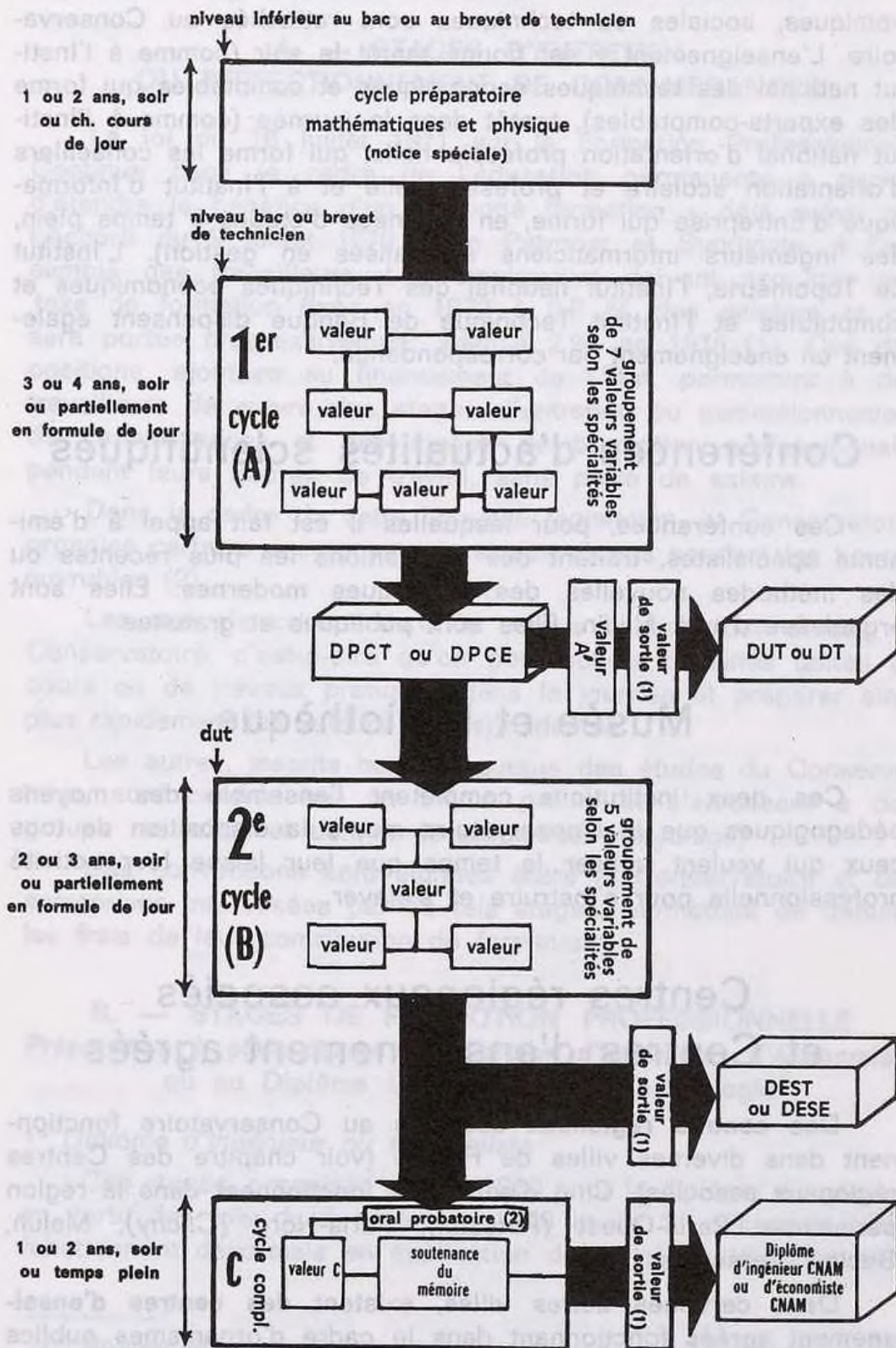
Le *Diplôme d'Ingénieur C.N.A.M.* est délivré aux titulaires du D.E.S.T. qui ont subi avec succès un oral probatoire, obtenu une valeur de cycle complémentaire, rédigé et soutenu un mémoire portant sur un travail original de recherche dans la spécialité. Seuls les élèves possédant une expérience industrielle suffisante peuvent postuler le diplôme d'ingénieur. Ils doivent être âgés d'au moins 25 ans lors de la soutenance du mémoire (cf. chapitre « Diplômes »).

Le *Diplôme d'Economiste C.N.A.M.* est délivré aux titulaires du D.E.S.E. qui ont obtenu une valeur de cycle complémentaire, rédigé et soutenu un mémoire portant sur un travail original de recherche dans la spécialité. Seuls les élèves possédant une expérience professionnelle suffisante peuvent être candidats. Ils doivent avoir 25 ans au moins lors de la soutenance du mémoire (cf. chapitre « diplômes »).

Le *Diplôme d'Ergonomiste C.N.A.M.* est délivré selon une réglementation analogue (cf. chapitre « Diplômes »).

La préparation de ces diplômes peut se faire à temps plein dans le cadre de stages de formation professionnelle au titre de la loi du 16 juillet 1971. Les élèves inscrits à ces stages peuvent obtenir une indemnité de l'Etat pendant douze mois et bénéficier de la Sécurité Sociale.

## schéma général des études au c. n. a. m.



(1) La valeur « de sortie » est définie pour chaque spécialité. Elle est socio-économique pour les spécialités « scientifiques-techniques ». Elle est acquise une fois pour toutes à n'importe quel cycle.

(2) Pas d'oral probatoire pour le diplôme d'économiste.

## Enseignements des instituts, centres et écoles du Conservatoire

Divers Instituts de formation de cadres des professions économiques, sociales ou techniques sont rattachés au Conservatoire. L'enseignement y est donné tantôt le soir (comme à l'Institut national des techniques économiques et comptables qui forme des experts-comptables), tantôt dans la journée (comme à l'Institut national d'orientation professionnelle, qui forme les conseillers d'orientation scolaire et professionnelle et à l'Institut d'Informatique d'Entreprise qui forme, en 3 années d'études à temps plein, des ingénieurs informaticiens spécialisés en gestion). L'Institut de Topométrie, l'Institut national des Techniques économiques et comptables et l'Institut Technique de Banque dispensent également un enseignement par correspondance.

## Conférences d'actualités scientifiques

Ces conférences, pour lesquelles il est fait appel à d'éminents spécialistes, traitent des acquisitions les plus récentes ou des méthodes nouvelles des techniques modernes. Elles sont organisées d'avril à juin. Elles sont publiques et gratuites.

## Musée et bibliothèque

Ces deux institutions complètent l'ensemble des moyens pédagogiques que le Conservatoire met à la disposition de tous ceux qui veulent utiliser le temps que leur laisse leur activité professionnelle pour s'instruire et s'élever.

## Centres régionaux associés et Centres d'enseignement agréés

Des **centres régionaux associés** au Conservatoire fonctionnent dans diverses villes de France (voir chapitre des Centres régionaux associés). Cinq d'entre eux fonctionnent dans la région parisienne. Paris-Ouest (*Puteaux*), Paris-Nord (*Clichy*), Melun, Saclay, Versailles.

Dans certaines autres villes, existent des **centres d'enseignement agréés** fonctionnant dans le cadre d'organismes publics de promotion supérieure du travail indépendants du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Les personnes intéressées doivent se faire inscrire dans ces centres et non au Conservatoire.

## 2. ACTIONS DE FORMATION PROFESSIONNELLE CONTINUE ENSEIGNEMENTS A PLEIN TEMPS

### A. — STAGES D'ENTRETIEN OU PERFECTIONNEMENT DE CONNAISSANCES

La loi du 16 juillet 1971 sur la Formation Professionnelle Continue dans le cadre de l'éducation permanente a permis d'étendre le bénéfice d'un « congé formation » déjà prévu par l'Accord du 9 juillet 1970 entre Patronat et Syndicats, à l'ensemble des travailleurs. Les employeurs doivent acquitter une taxe de formation fixée en 1972 à 0,8 % des salaires et qui sera portée progressivement jusqu'à 2 % en 1976 (1). Ces dispositions, ajoutées au financement de l'Etat, permettent à des travailleurs de suivre des stages d'entretien ou perfectionnement de connaissances et des stages de promotion professionnelle pendant leurs heures de travail, sans perte de salaire.

Dans le cadre de cette nouvelle législation, le Conservatoire organise certains enseignements et des stages pendant les heures ouvrables (2).

Les uns s'inscrivent dans le cursus habituel des études au Conservatoire, c'est-à-dire qu'on peut suivre certaines unités de cours ou de travaux pratiques dans la journée et préparer ainsi plus rapidement les valeurs correspondantes.

Les autres, inscrits hors du cursus des études du Conservatoire, sont centrés sur un thème précis et s'adressent à des groupes restreints et définis de stagiaires (recyclage).

Des conventions sont signées entre le Conservatoire et des entreprises intéressées par de tels stages, permettant de déduire les frais de leur contribution de formation.

### B. — STAGES DE PROMOTION PROFESSIONNELLE Préparation à plein temps au diplôme d'ingénieur, d'économiste ou au Diplôme Universitaire de Technologie

#### 1° *Diplôme d'ingénieur ou économiste*

Ces stages, organisés depuis 1960 pour le diplôme d'ingénieur en vertu des lois du 3 décembre 1966 et du 31 décembre 1968, fonctionnent désormais en application de la loi du 16 juillet 1971

(1) On peut se reporter à la brochure « La formation professionnelle continue et la promotion sociale en France » (Etude documentaire n° 3 864 du 3 mars 1972, par J.M. Belorgey), publiée par la Documentation Française, 31, quai Voltaire, Paris-7<sup>e</sup>.

(2) Le catalogue des stages est vendu à la librairie du CNAM (4 F). Il est envoyé contre mandat ou chèque de 6,50 F libellé au nom de M<sup>me</sup> Lecollinet, 292, rue Saint-Martin, 75003 Paris.

sur la formation professionnelle continue. Ils permettent aux élèves du C.N.A.M. titulaires du D.E.S.T. ou du D.E.S.E. de se consacrer pendant une année à la préparation du diplôme d'ingénieur ou d'économiste.

Les candidats doivent posséder l'ensemble des valeurs du D.E.S.T. (1), être élèves du C.N.A.M. ou d'un centre régional associé depuis au moins deux ans et exercer, au moment de la candidature, une activité professionnelle rémunérée, à temps complet, depuis trois ans au moins sans interruption.

Le dossier de candidature est à présenter au professeur principal de la spécialité du diplôme avant le 15 septembre de chaque année. Les candidats agréés reçoivent une indemnité de 1430 F par mois versée par le Ministère du Travail pendant douze mois, congés payés compris. Ils continuent à bénéficier de la Sécurité Sociale et des Allocations Familiales. En outre, ils bénéficient des œuvres universitaires (restaurants universitaires, logement, service médical et social, activités culturelles et sportives, tarif réduit R.A.T.P., etc.).

Les candidats peuvent aussi être pris en charge par leur entreprise qui signe une convention avec le C.N.A.M. Dans ce cas, l'entreprise peut déduire les dépenses correspondant au maintien de salaire, de sa contribution de formation.

Une *notice spéciale*, détaillée, sur les stages de préparation à *plein temps*, au *diplôme d'ingénieur* ou *d'Economiste* C.N.A.M. est remise, sur demande, à toute personne intéressée par le Bureau « Ingénieurs » du Service de la Scolarité du C.N.A.M. (292, rue Saint-Martin, Paris 3<sup>e</sup>, tél. : 887-37-38, poste 345).

## 2<sup>o</sup> Diplôme universitaire de technologie

Consulter une notice spéciale à ce sujet.

### C. — ENSEIGNEMENTS A PLEIN TEMPS DES ECOLES ET INSTITUTS DU C.N.A.M.

Les instituts et écoles ci-après énumérés dispensent un enseignement de jour à plein temps (voir chapitre des instituts ou demander une notice au Secrétariat de l'Institut) :

— Institut d'Informatique d'Entreprise; Institut National d'Orientation Professionnelle; Ecole Supérieure des Géomètres et Topographes; Ecole Nationale d'Assurances; Institut National des Techniques et de la documentation (à temps partiel).

D'autres instituts, comme l'Ecole Nationale d'Assurances l'Institut d'Etudes Juridiques et Economiques appliquées à la construction et à l'habitation (I.C.H. cycle parallèle), l'Institut

(1) Ou du D.E.S.E. pour la préparation du diplôme d'Economiste.

d'Etudes Supérieures d'Organisation, le Centre d'Etudes Economiques d'Entreprise, organisent leurs enseignements de telle sorte qu'ils puissent être suivis pendant les heures ouvrables (dans le cadre de la législation sur la Formation continue).

Les cours de certaines unités sont effectués particulièrement  
 théoriques sont réalisés en direct sur un écran spécial et se trouvent  
 dans des centres situés à la périphérie de Paris.

PARIS (13<sup>e</sup>) : Ecole nationale supérieure des télécommunications  
 45, rue de Bercy, 75012 Paris

PARIS (17<sup>e</sup>) : Lycée technique d'Etat, 10, bd Beauregard  
 75017 Paris

PARIS (20<sup>e</sup>) : Honeywell-Bull, 23, rue du Saumon  
 75020 Paris

ASNIERES : Lycée A. Renouf, 137, rue du Maréchal  
 78100 Asnières

BAGNEUX : Lycée technique d'Etat, 10, bd Beauregard  
 78100 Bagneux

CLICHY : Ecole nationale de Radiotechnique et d'Electricité  
 187, boulevard Général-Lacaze  
 92100 Clichy

CORBEIL : Lycée technique d'Etat, 95, boulevard J. Laitier  
 91100 Corbeil

MALAKOFF : Ecole supérieure d'Electricité, 10, avenue Pierre  
 92100 Malakoff

MONTREUIL : Lycée Voltaire, 40, rue Danton  
 93100 Montreuil

SURESNES : Lycée Paul-Langevin, 1, rue Claude-Burgoin  
 92100 Suresnes

VERSAILLES : Lycée technique d'Etat Jules-Ferry, 14, rue Maréchal  
 78100 Versailles

Eléments de mathématiques  
 Le lundi à 19 h 30 et le samedi à 13 h 15  
 Ouverture : le jeudi 18 octobre

Eléments de physique  
 Le mardi à 19 h 30 et le samedi à 13 h 15  
 Ouverture : le mardi 16 octobre

Mathématiques générales A  
 Le lundi à 19 h 30 et le samedi à 13 h 15  
 Ouverture : le lundi 15 octobre

Electronique fondamentale A  
 Le mardi et le vendredi à 18 h 15  
 Ouverture : le mardi 18 octobre

### 3. ENSEIGNEMENTS TÉLÉVISÉS

#### A. — RESEAU SPECIAL

Les cours de certaines unités aux effectifs particulièrement chargés sont télévisés en direct sur un réseau spécial et reçus dans des centres situés à la périphérie de Paris.

- PARIS (13°)** : Ecole nationale supérieure des télécommunications, 46, rue Barrault;
- PARIS (17°)** : Lycée technique d'Etat, 70, bd Bessières;
- PARIS (20°)** : Honeywell-Bull, 23, rue du Surmelin;
- ASNIERES** : Lycée A.-Renoir, 137, rue du Ménil;
- BAGNEUX** : Thomson-CSF;  
Centre électronique, 1, rue des Mathurins;
- CLICHY** : Ecole nationale de Radiotechnique et d'électricité appliquée, 107, boulevard Général-Leclerc (Centre associé « Paris-Nord »);
- CORBEIL** : Lycée technique d'Etat, 95, boulev. J.-Jaurès;
- MALAKOFF** : Ecole supérieure d'Electricité, 10, avenue Pierre-Larousse;
- MONTREUIL** : Lycée Voltaire, 40, rue Danton;
- SURESNES** : Lycée Paul-Langevin, 1, rue Claude-Burgod;
- VERSAILLES** : Lycée technique d'Etat Jules-Ferry, 14, rue Maréchal-Joffre.

Les cours télévisés en 1973-74 sont les suivants :

#### Eléments de mathématiques.

Le jeudi à 19 h 30 et le samedi à 13 h 15.  
Ouverture : le jeudi 18 octobre.

#### Eléments de physique.

Le mardi à 19 h 30 et le samedi à 17 h.  
Ouverture : le mardi 16 octobre.

#### Mathématiques générales A.

Cours : le lundi à 19 h 30 et le jeudi à 18 h 15.  
Problèmes : le lundi à 20 h 45.  
Ouverture : le lundi 15 octobre.

#### Electronique fondamentale A.

Le mardi et le vendredi à 18 h 15.  
Ouverture : le mardi 16 octobre.

### **Informatique générale A.**

Le lundi et le mercredi à 18 h 15.

Ouverture : le lundi 15 octobre.

### **Mathématiques générales B.**

Cours : le mercredi à 19 h 30 et le samedi à 14 h 30.

Problèmes : le mercredi à 20 h 45.

Ouverture : le mercredi 17 octobre.

Les auditeurs inscrits aux centres de réception des cours télévisés bénéficient de la présence d'un **assistant** qui, après le cours, répond à leurs questions et leur propose des exercices d'application qui constituent les exercices dirigés.

A l'exception des centres de **Versailles** et de **Clichy** qui inscrivent directement les élèves, les inscriptions aux centres du réseau spécial sont reçues exclusivement au Conservatoire de la même manière et à la même époque que les inscriptions aux cours donnés en amphithéâtre.

Les élèves se présentent aux examens de fin d'année du Conservatoire.

### **B. — O.R.T.F. 2<sup>e</sup> CHAÎNE (TELE-CNAM)**

Le Conservatoire, poursuit simultanément deux objectifs au moyen des programmes présentés sur la deuxième chaîne de l'O.R.T.F. :

- la sensibilisation et le perfectionnement d'un auditoire ayant au moins atteint la fin des études secondaires ;
- l'élaboration d'un ensemble d'émissions préparant à un examen en vue de l'acquisition de valeurs C.N.A.M.

Actuellement, les projets de programmation 1973-1974 sont les suivants :

- Eléments d'économie (6 heures d'émission) ;
- Organisation des entreprises (Psychosociologie des organisations) (10 heures d'émission) ;
- Mécanique fondamentale (20 heures d'émission) ;
- Physique fondamentale (20 heures d'émission) ;
- Composants solides de l'électronique d'aujourd'hui (20 heures d'émission) ;
- Informatique fondamentale (20 heures d'émission).

Une notice d'information sera disponible en octobre 1973 (1).

(1) Pour tous renseignements, s'adresser à : TELE-CNAM - BP 262.03 - 75122 Paris CEDEX 03.

### C. — BANDES MAGNETOSCOPIQUES

Le Centre d'Enseignement par Bandes Magnétoscopiques (C.E.B.M.) est un Centre d'Enseignement créé par un organisme privé ou public pour permettre à des adultes occupant un emploi de suivre méthodiquement les enseignements du Conservatoire National des Arts et Métiers enregistrés sur bandes magnétoscopiques, et plus précisément les enseignements sanctionnés par un examen ouvrant droit à délivrance aux candidats admis d'une attestation de Valeur-C.N.A.M.

Les enregistrements suivants sont actuellement disponibles :

#### 1. - Enseignements sanctionnés par un examen

- Eléments de mathématiques ;
- Eléments de physique ;
- Mathématiques générales A - Cours + corrections de problèmes ;
- Informatique générale A ;
- Electronique fondamentale A ;
- Mathématiques générales B - Cours + corrections de problèmes.

#### 2. - Cycles de conférences n'aboutissant pas à un examen

- Initiation au calcul des probabilités ;
- Initiation à la théorie des graphes ;
- Initiation à l'informatique ;
- Innovation et développement économique ;
- Evolutions caractéristiques dans les fabrications mécaniques.

Demander la notice d'information (1).

La réalisation des émissions est assurée par M. Jean GAULTIER.

(1) Pour tous renseignements, s'adresser à : TELE-CNAM - BP 262.03 - 75122 Paris CEDEX 03.

### III - DIPLOMES

1. Généralités ; 2. Liste des valeurs socio-économiques en vue de la délivrance du D.P.C.T. ou du D.E.S.T. ; 3. Tableaux de composition des diplômes ; 4. Diplôme de premier cycle C.N.A.M. ; 5. Diplôme universitaire de technologie ; 6. Diplôme d'études supérieures techniques ; 7. Diplôme d'études supérieures économiques ; 8. Dispenses ; 9. Diplôme d'ingénieur ; 10. Diplôme d'économiste ; 11. Diplômes divers.

#### 1. GÉNÉRALITÉS

On trouvera, ci-après, les tableaux de composition des diplômes pour chaque spécialité. Chaque spécialité peut comporter plusieurs options.

Nous indiquons ci-dessous la signification des éléments schématiques et des abréviations employés.

unité de cours (1 valeur)

unité de cours (1/2 valeur)

unité de T.P. (1 valeur)

unité de T.P. (1/2 valeur)

unité de cours ou de T.P. pouvant  
se décomposer en deux demi-  
valeurs distinctes.

unité mixte (cours et T.P. grou-  
pés) (1 valeur)

L'élève doit acquérir l'une des deux valeurs X ou Y au choix.

TP communs aux unités  
de cours A et B

Les 3 valeurs sont exigées.

- D.P.C.T. : Diplôme de Premier Cycle Technique C.N.A.M.  
D.P.C.E. : Diplôme de Premier Cycle Economique C.N.A.M.  
D.U.T. : Diplôme Universitaire de Technologie.  
D.T. : Diplôme de Technologie C.N.A.M.  
D.E.S.T. : Diplôme d'Etudes Supérieures Techniques C.N.A.M.  
D.E.S.E. : Diplôme d'Etudes Supérieures Economiques C.N.A.M.

### Remarques

1. — L'ordre dans lequel se succèdent les valeurs sur les schémas des diplômes ne correspond pas nécessairement à l'ordre pédagogiquement souhaitable.
2. — La valeur « de sortie » (socio-économique dans les diplômes scientifiques et techniques) doit être acquise une seule fois et peut l'être à n'importe quel stade des études. Son obtention conditionne la délivrance du diplôme préparé.

## 2. LISTE DES VALEURS SOCIO-ÉCONOMIQUES EN VUE DE LA DELIVRANCE DU D.P.C.T. OU DU D.E.S.T.

- Information et communication dans l'entreprise B.  
Organisation du travail et de l'entreprise A ou B.  
Psychologie du travail B1 et B2.  
Physiologie du travail (A1 et A2) ou (A2 cours et T.P.).  
Sociologie du travail et des relations professionnelles A  
(cours et T.P.) ou B1 ou B2.  
Sociologie de l'éducation et formation des adultes B.  
Sécurité du travail A1 ou A2.  
Droit du travail et de la Sécurité sociale B1 et B2.  
Histoire des techniques contemporaines A ou B.  
Economie et statistique industrielles A ou B1 ou B2.  
Economie rurale B1 et B2.  
Technique financière et comptable des entreprises A.  
Initiation aux études juridiques A (cours et T.P.).  
Techniques architecturales dans leur formation et leurs développements B1.  
Géographie appliquée à l'environnement A2.

Géographie économique B1 ou B2.  
 Economie et organisation régionales B1 ou B2.  
 Droit immobilier et statut des constructeurs B1 ou B2.  
 Gestion de la recherche - développement et prévision technologique B.

— Lorsque rien n'est précisé, il s'agit de valeurs de cours.

### 3. TABLEAUX DE COMPOSITION DES DIPLOMES

Dans les différents tableaux, on a indiqué les diplômes permettant d'accéder directement au 2<sup>e</sup> cycle en bénéficiant d'une dispense totale du 1<sup>er</sup> cycle.

Les élèves possédant un diplôme d'enseignement supérieur, dont le cas n'est pas prévu, sont invités à prendre contact avec un conseiller du Service d'Orientation (Bureau des Equivalences).

#### LISTE ALPHABETIQUE DES TABLEAUX-DIAGRAMMES

Actuariat .....	98
Administration du personnel .....	94
Chimie .....	60
Construction mécanique .....	72
Economie et gestion .....	96
Economie et organisation rurales .....	88
Electronique et automatisme .....	76
Electrotechnique .....	78
Energétique .....	74
Ergonomie .....	100
Géologie .....	86
Informatique .....	54
Mécanique .....	70
Métallurgie .....	66
Organisation .....	92
Physique .....	56
Plastiques .....	68
Sciences de l'aménagement et de la mise en valeur ..	84
Sciences nucléaires .....	80
Sécurité .....	90
Techniques de construction .....	82
Textiles .....	64

Nous appelons l'attention du lecteur avec une particulière insistance sur le fait que la succession des valeurs sur les schémas ne correspond pas nécessairement au meilleur ordre d'acquisition du point de vue pédagogique.

Pour tous conseils sur l'organisation des études, les élèves sont invités à s'adresser aux conseillers du Service d'Information ou, durant la période des inscriptions, aux enseignants.

logique B

Gestion de la recherche - développement et prévision techno-  
 Droit immobilier et état des constructions B1 ou B2  
 Economie et organisation régionales B1 ou B2  
 Géographie économique B1 ou B2

— Lorsque rien n'est précisé, il s'agit de valeurs de cours  
 MANC équivalent pour un an de 1000  
 MANC équivalent pour un an de 1000  
 MANC équivalent pour un an de 1000

### 3. TABLEAUX

#### DE COMPOSITION DES DIPLOMES

La A B dans les différents tableaux, les renseignements indiqués per-  
 mettant d'accéder directement au 2<sup>e</sup> cycle ou bénéficiant d'une  
 dispense totale du 1<sup>er</sup> cycle.

Les élèves possédant un diplôme d'enseignement supérieur,  
 dont le cas est prévu, sont invités à prendre contact avec  
 un conseiller du Service d'Orientation (Bureau des Etudiants).

#### LISTE ALPHABETIQUE DES TABLEAUX DIAGRAMMES

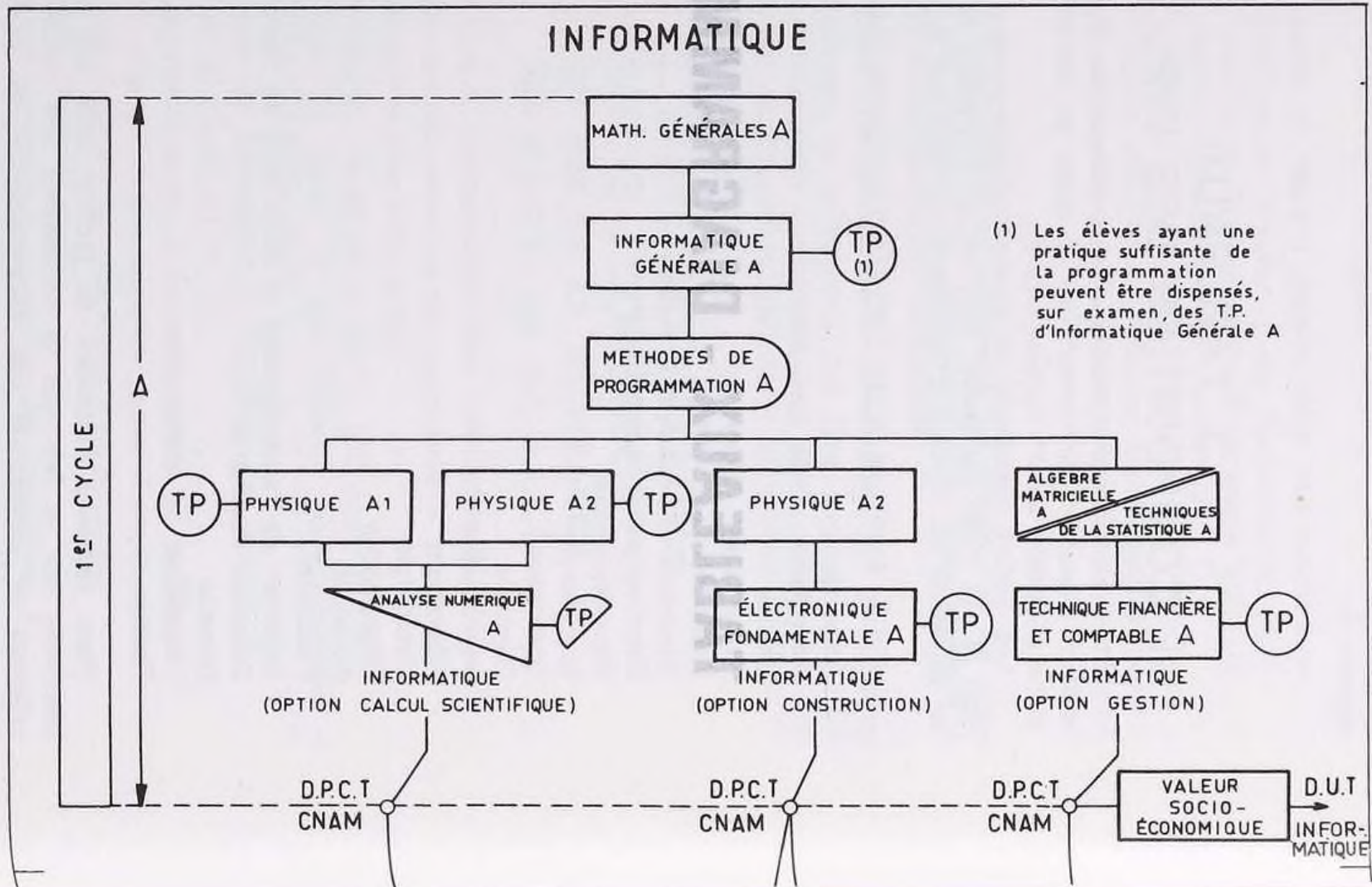
88	Administration du personnel
84	Administration du personnel
80	Administration du personnel
73	Construction mécanique
88	Economie et gestion
88	Economie et organisation rurales
78	Electronique et automatisme
78	Electronique
74	Energie
100	Ergonomie
88	Geologie
84	Informatic
70	Medecine A
88	Metallurgie
83	Organisation
88	Physique
88	Planification
84	Sciences de l'aménagement et de l'habitat
80	Sciences humaines
80	Séminaire
82	Techniques de construction
84	Textiles

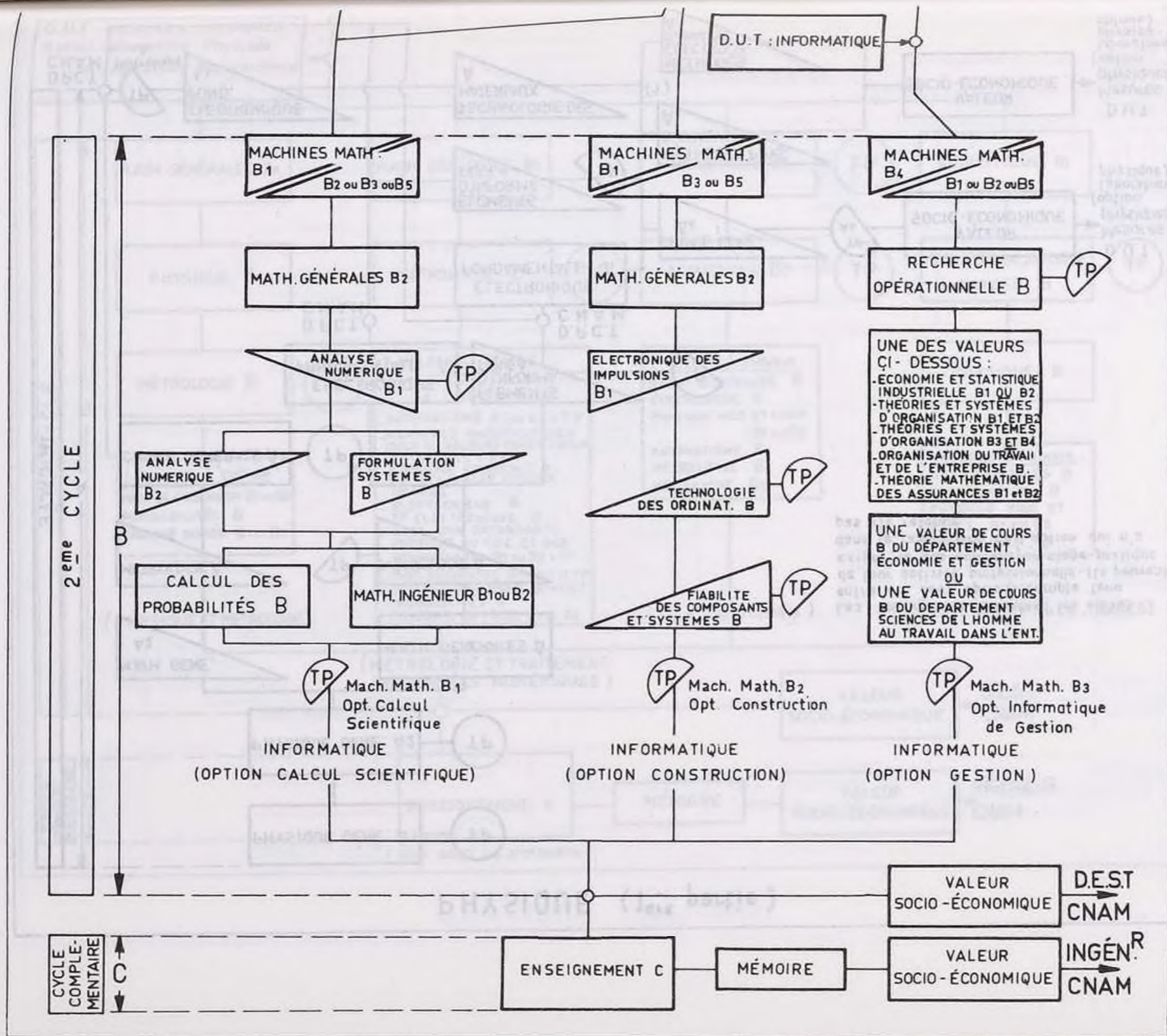
Nous appelons l'attention du lecteur sur les particularités  
 inscrites sur le fait que la succession des valeurs sur les  
 schémas ne correspond pas nécessairement au meilleur ordre  
 d'acquisition du point de vue pédagogique.

Pour plus de renseignements sur l'organisation des études, les élèves  
 sont invités à s'adresser aux conseillers du Service d'Orientation  
 ou, durant la période des inscriptions, aux enseignants.

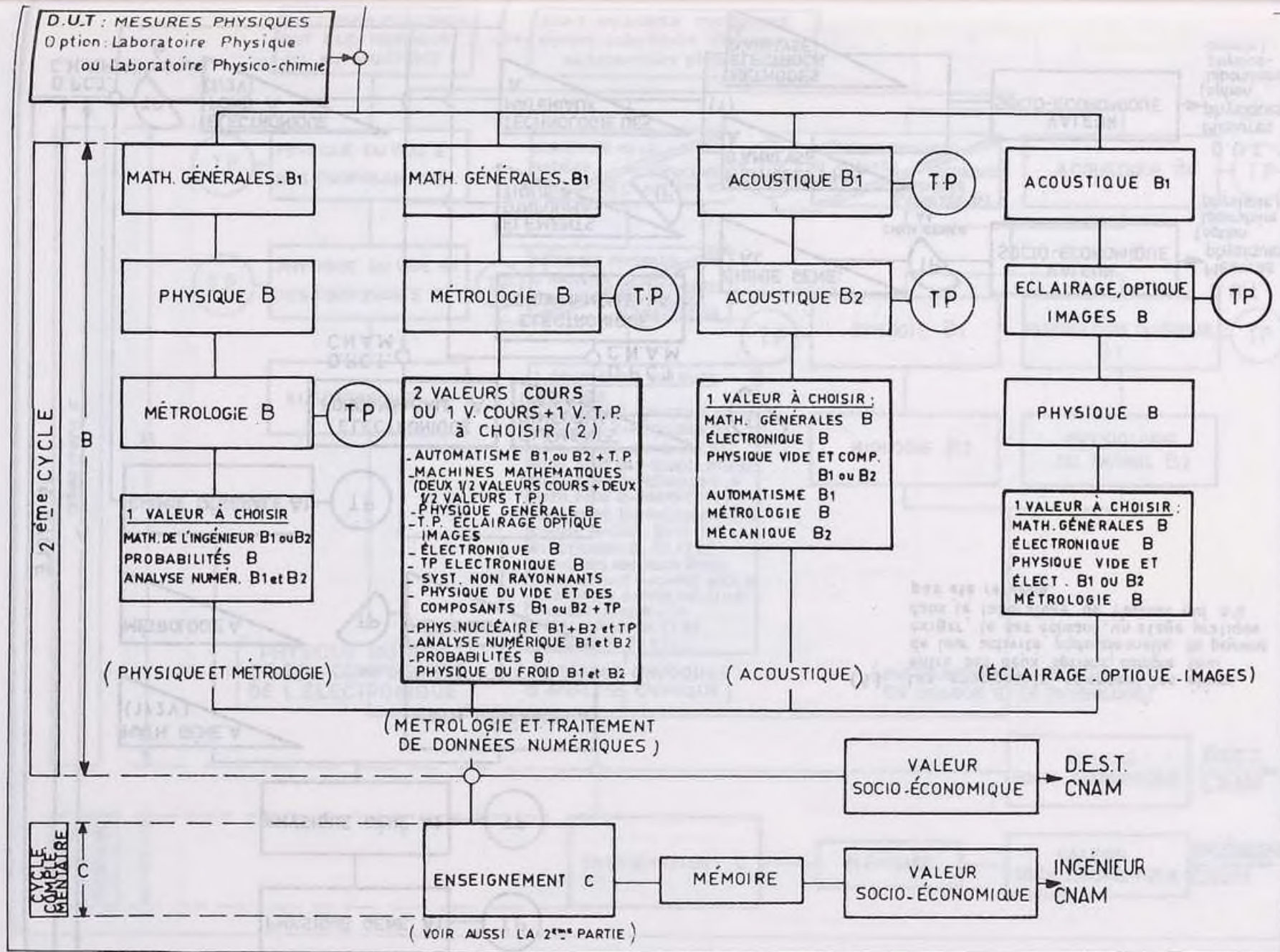
# TABLEAUX - DIAGRAMMES





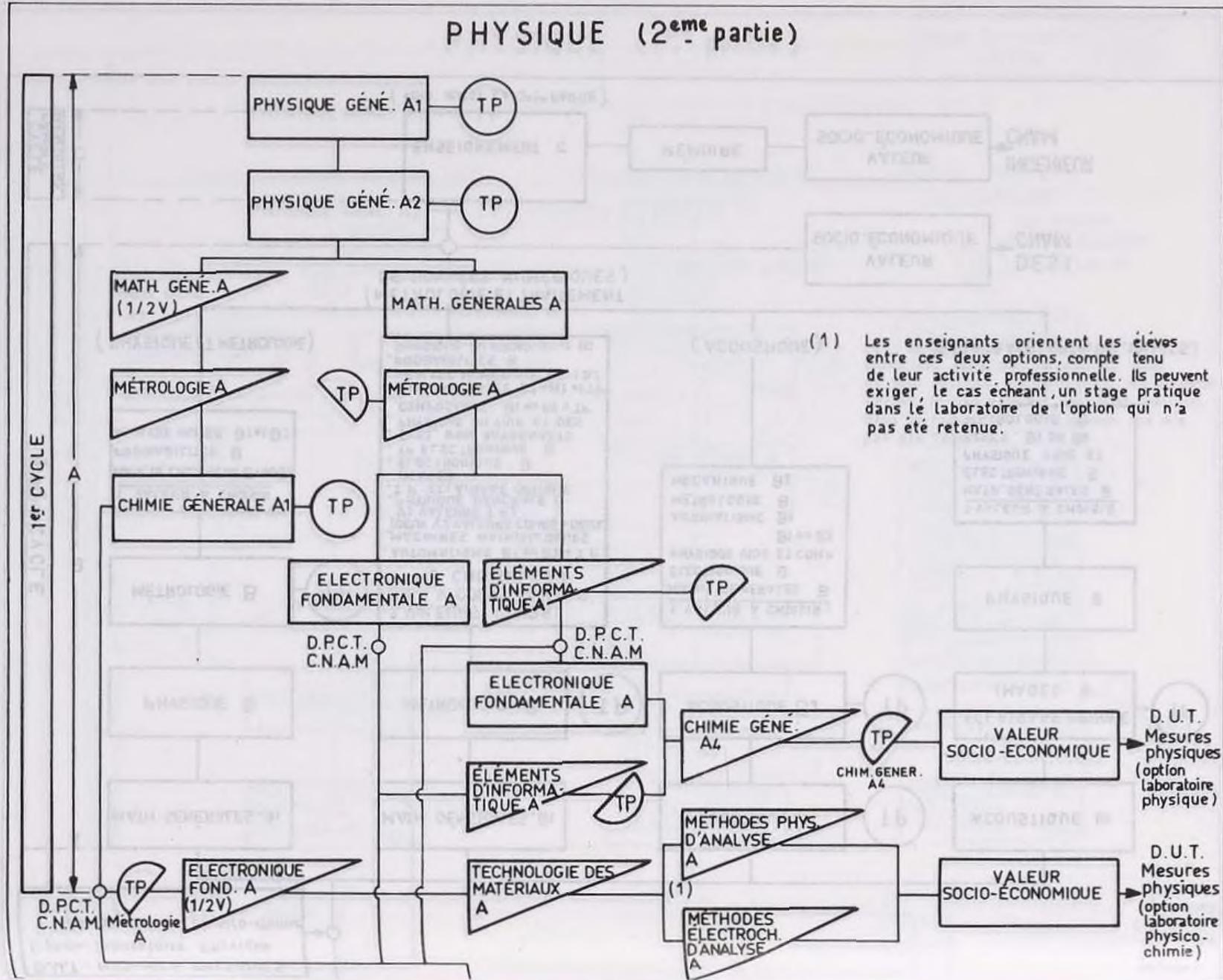


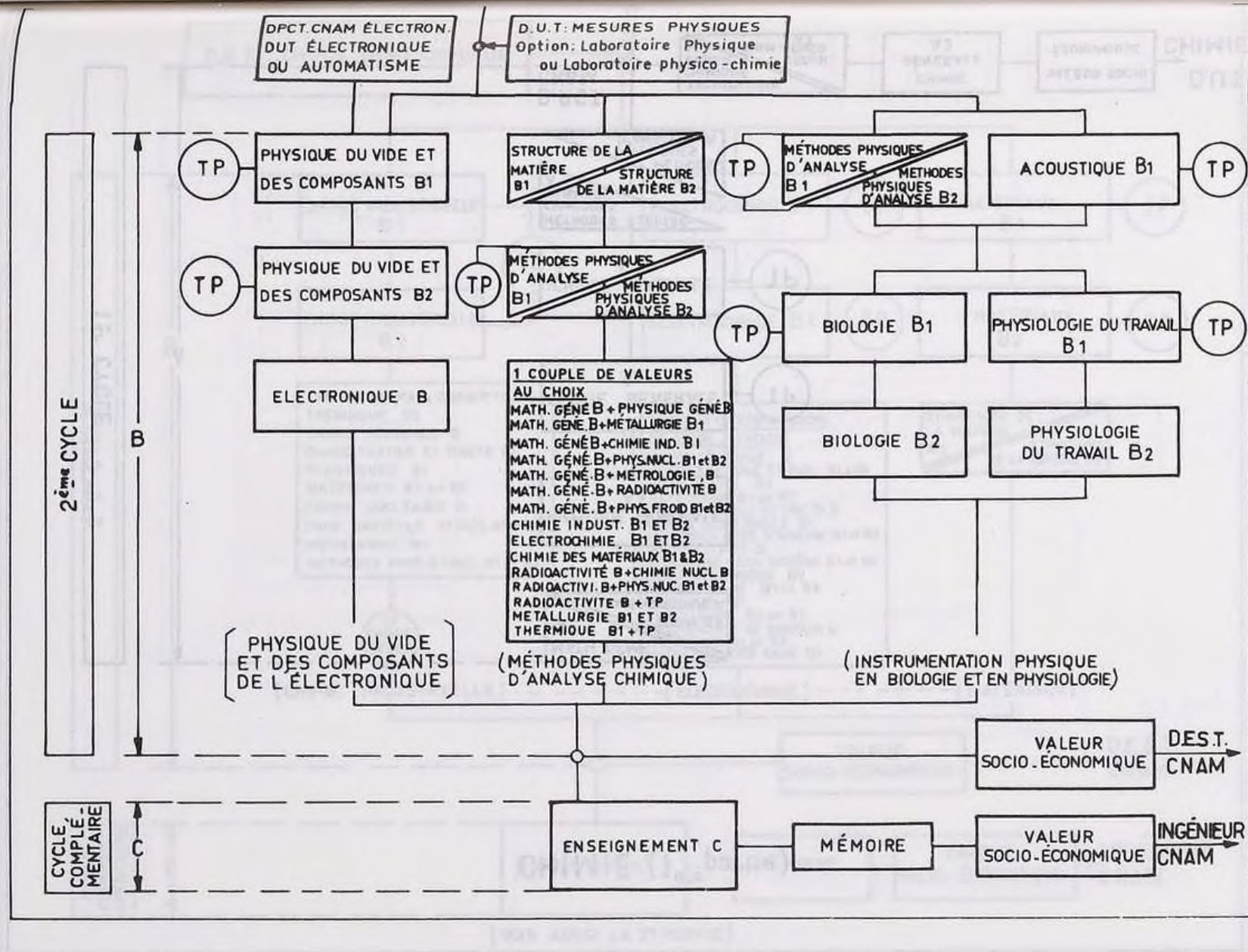


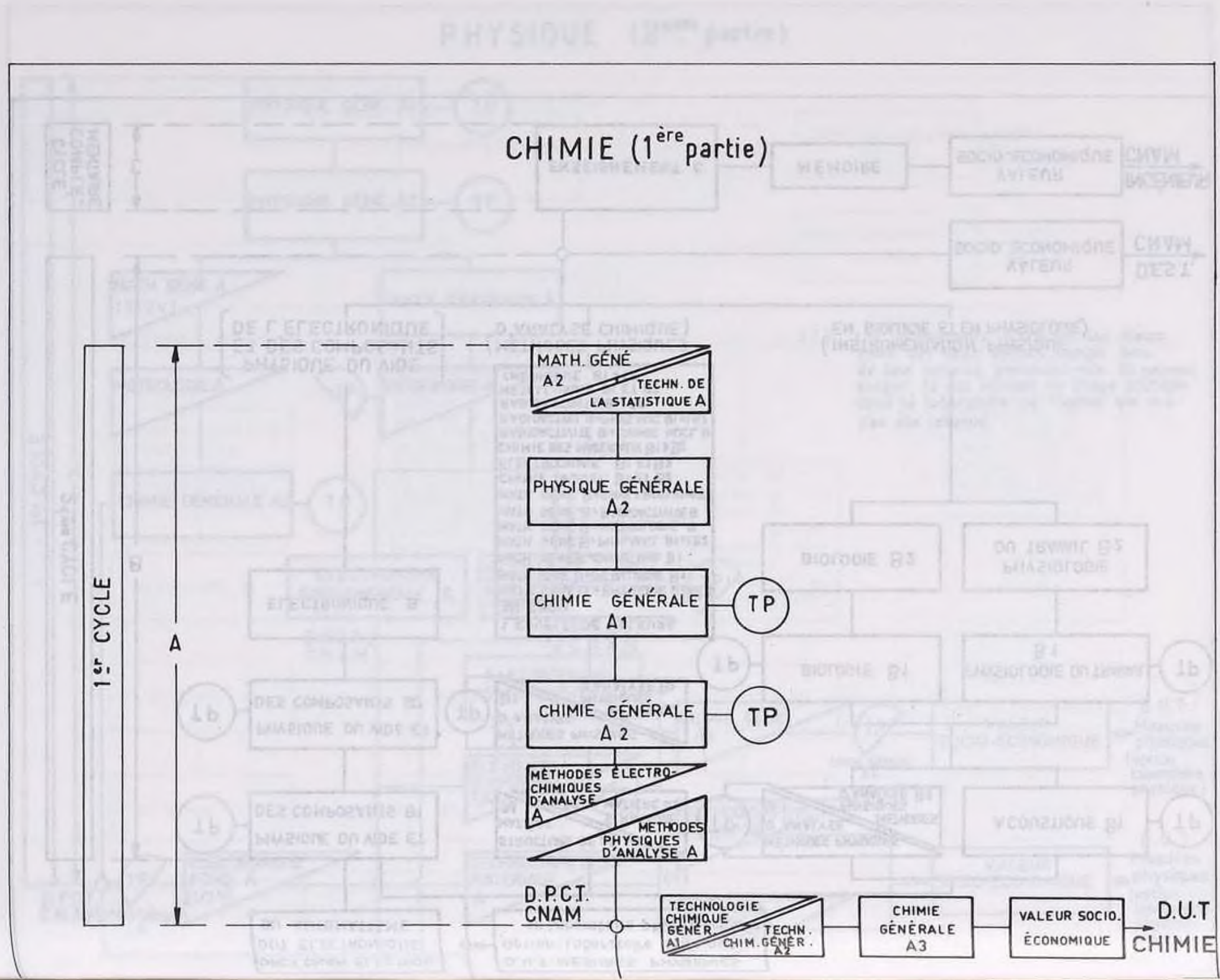


PHYSIQUES (5<sup>ème</sup> partie)

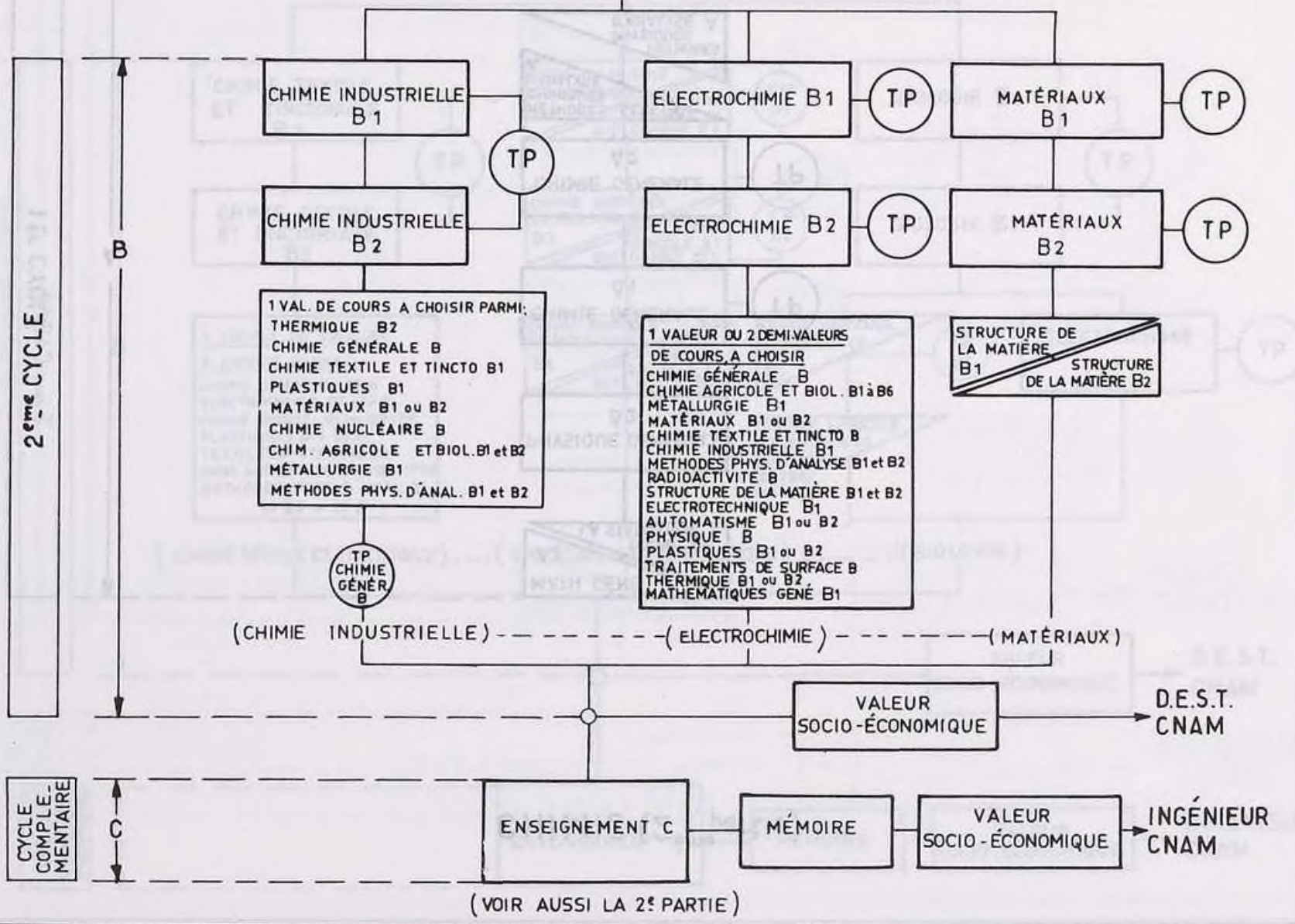
### PHYSIQUE (2<sup>ème</sup> partie)

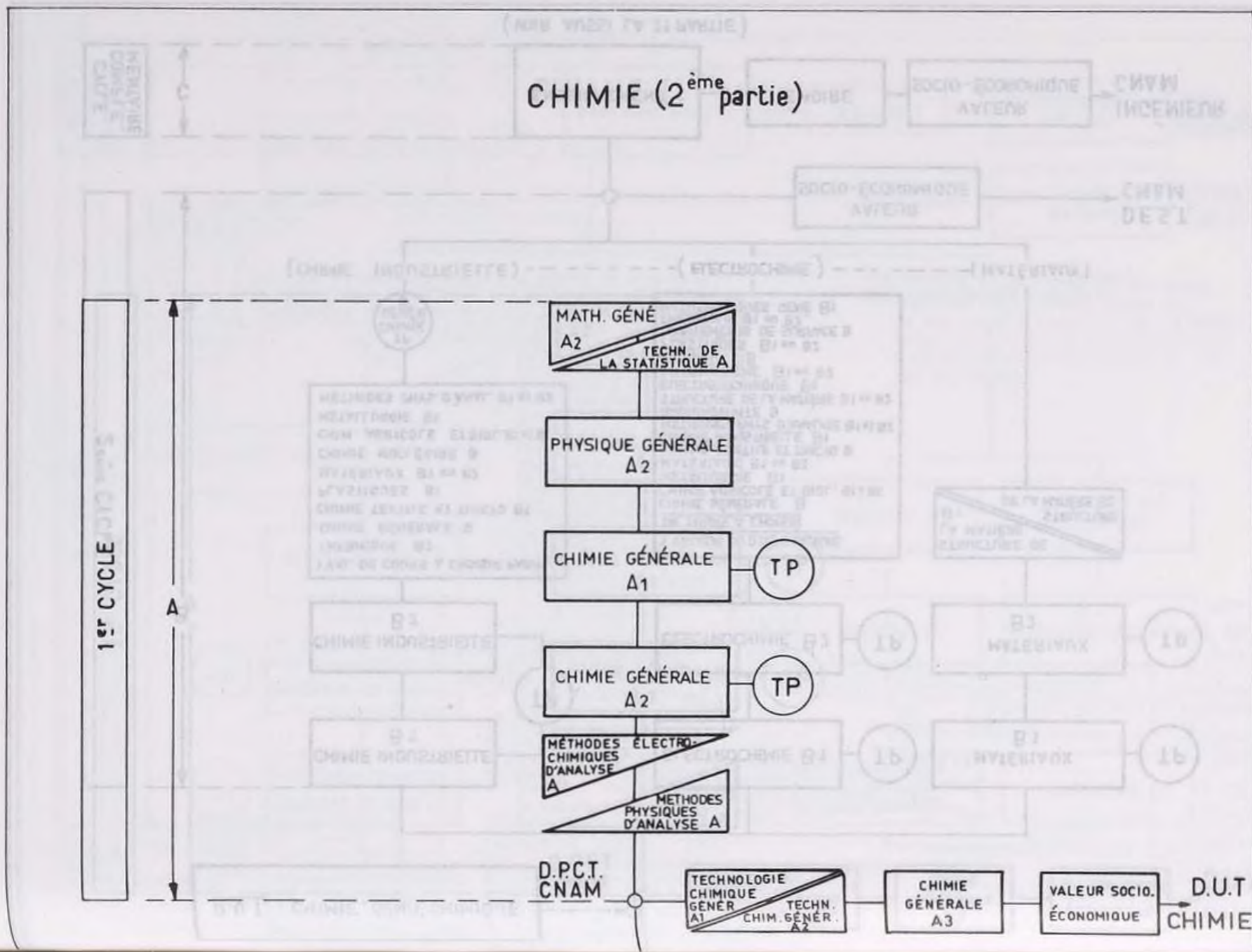


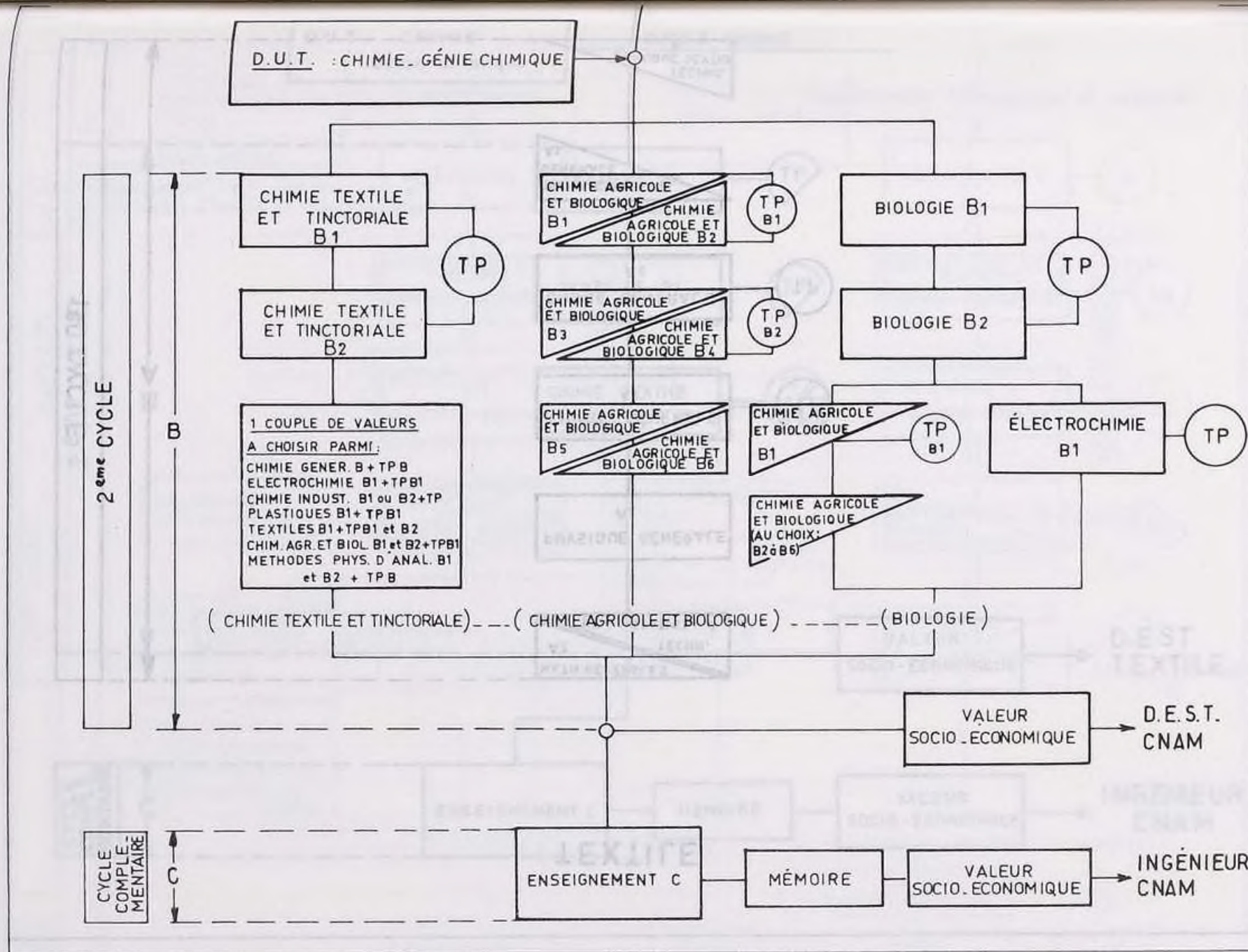


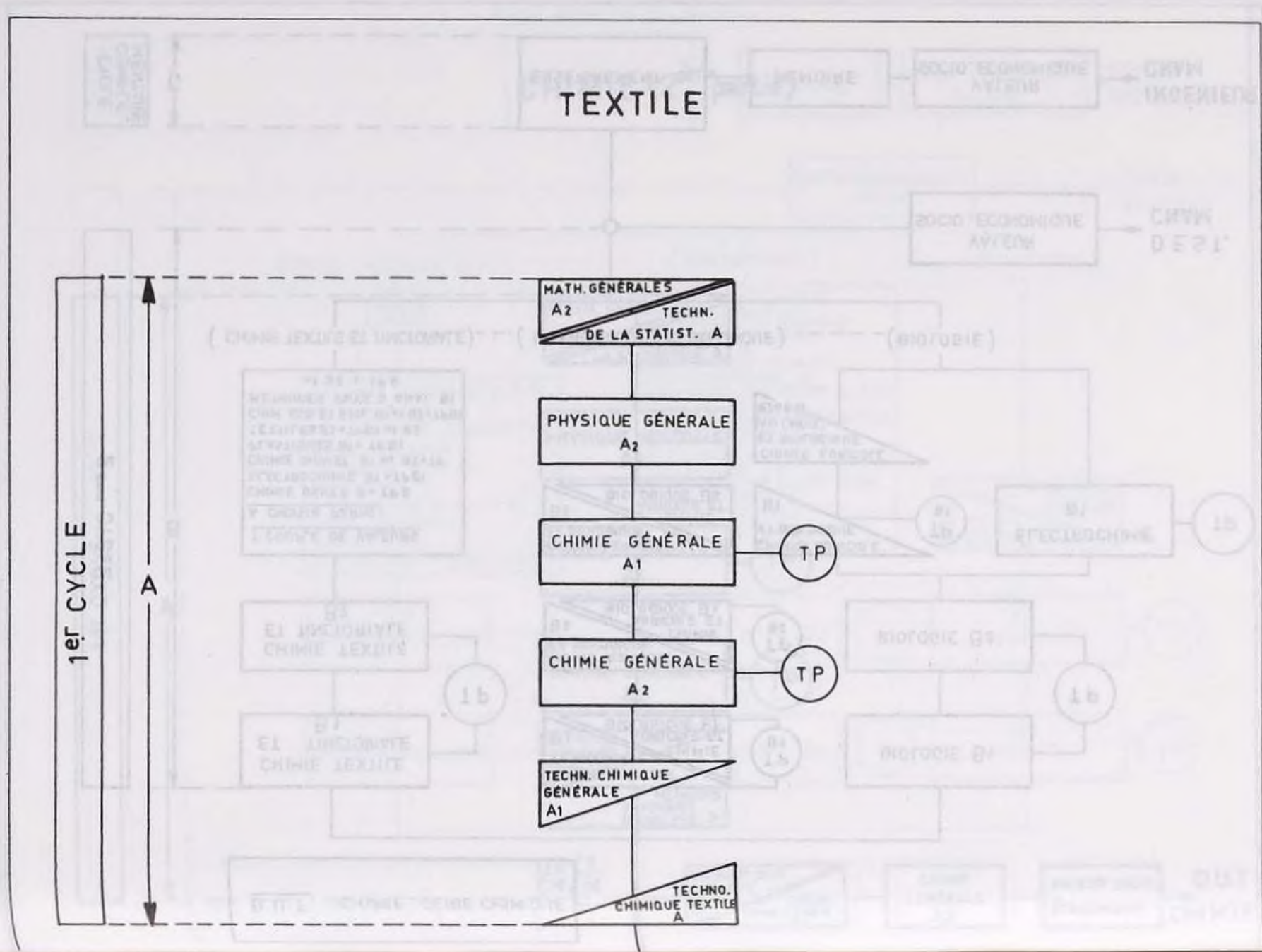


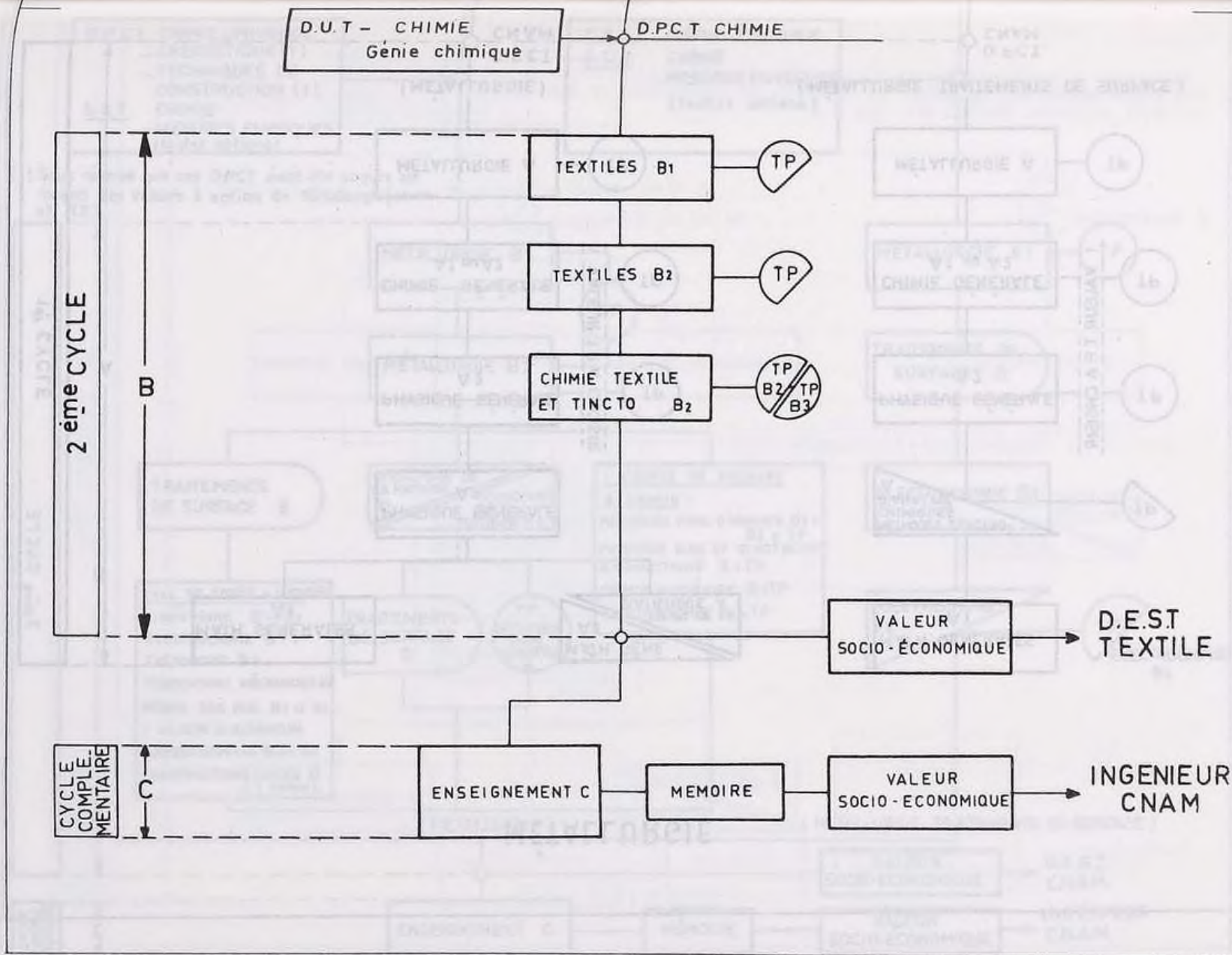
D.U.T. : CHIMIE - GÉNIE CHIMIQUE

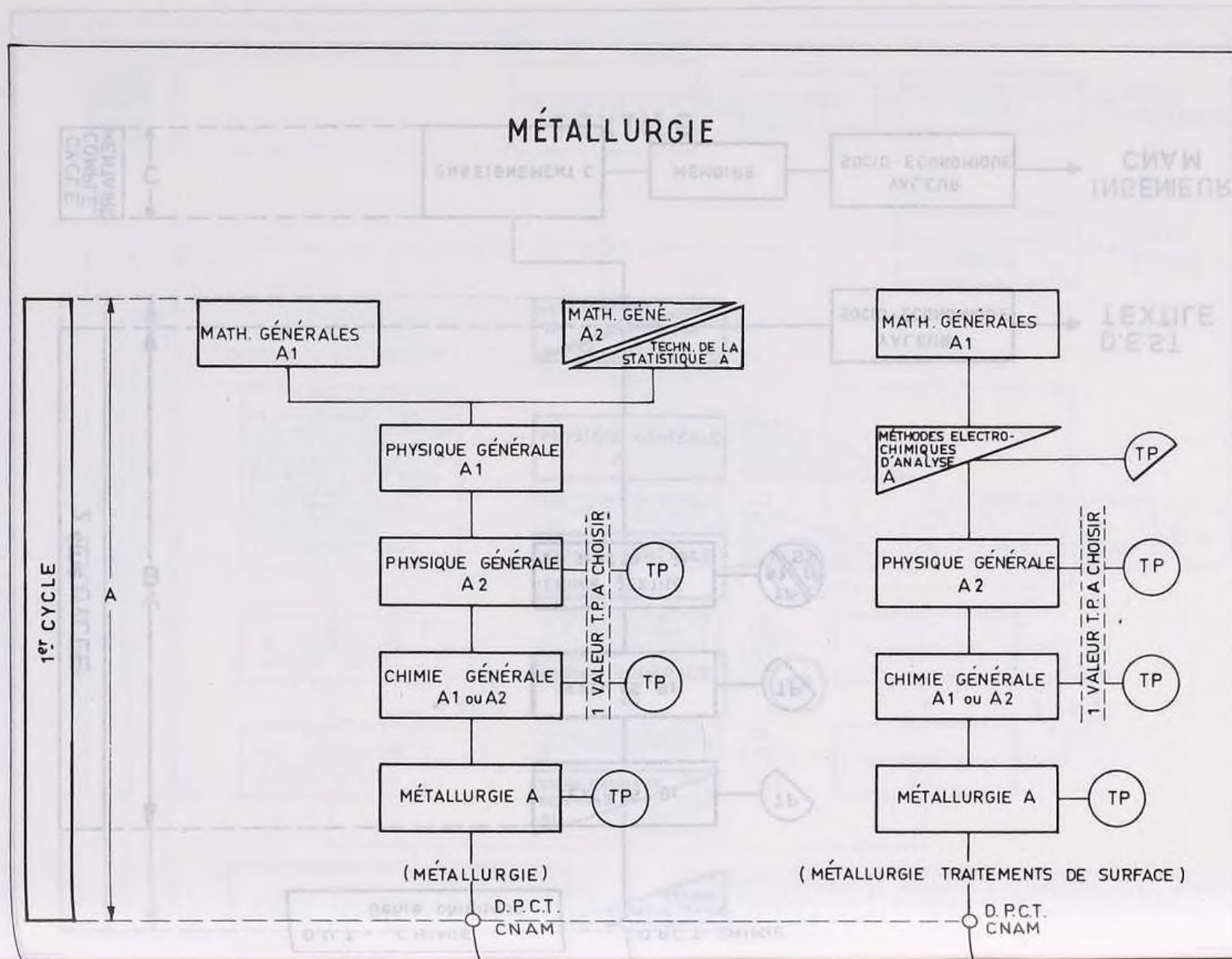


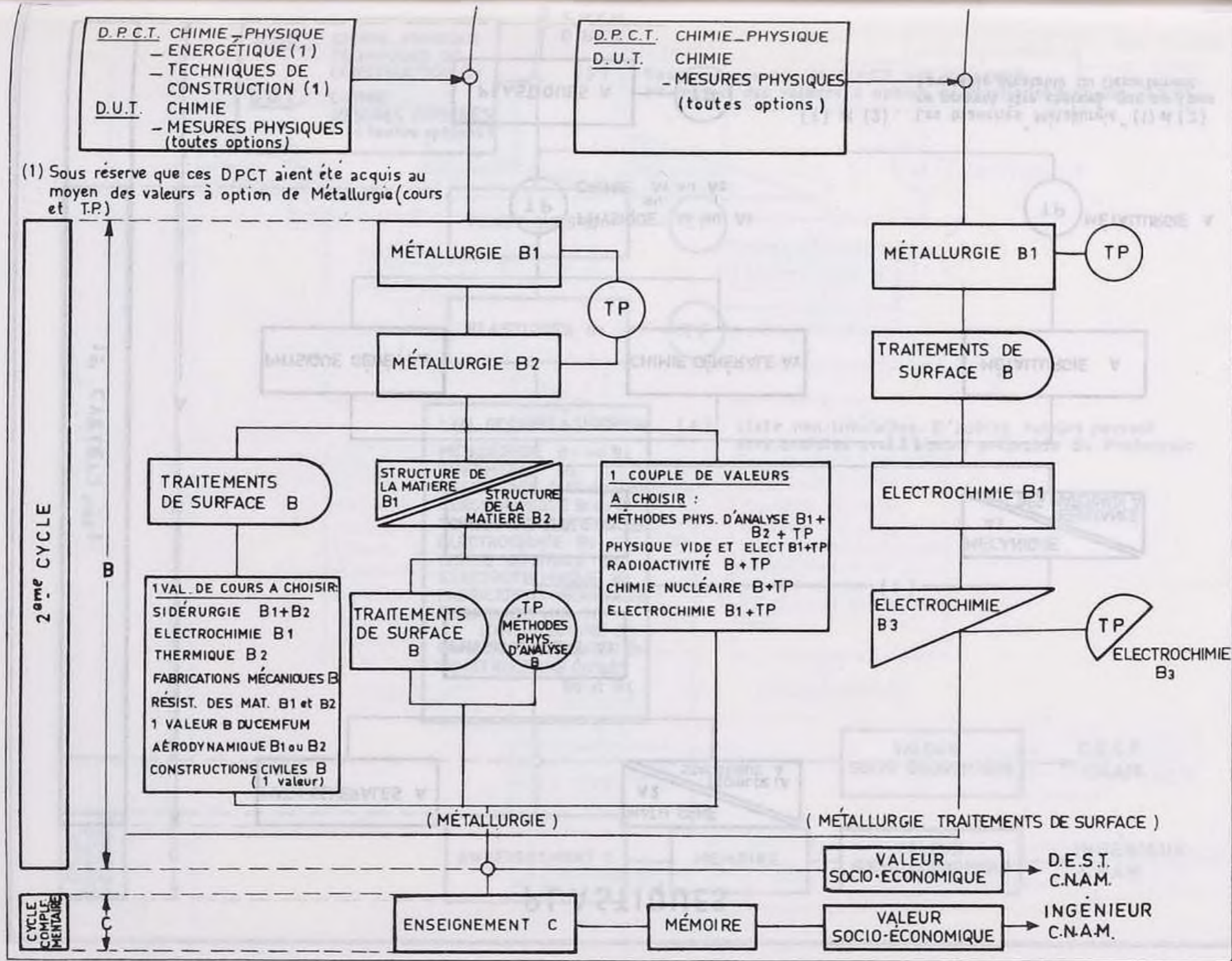


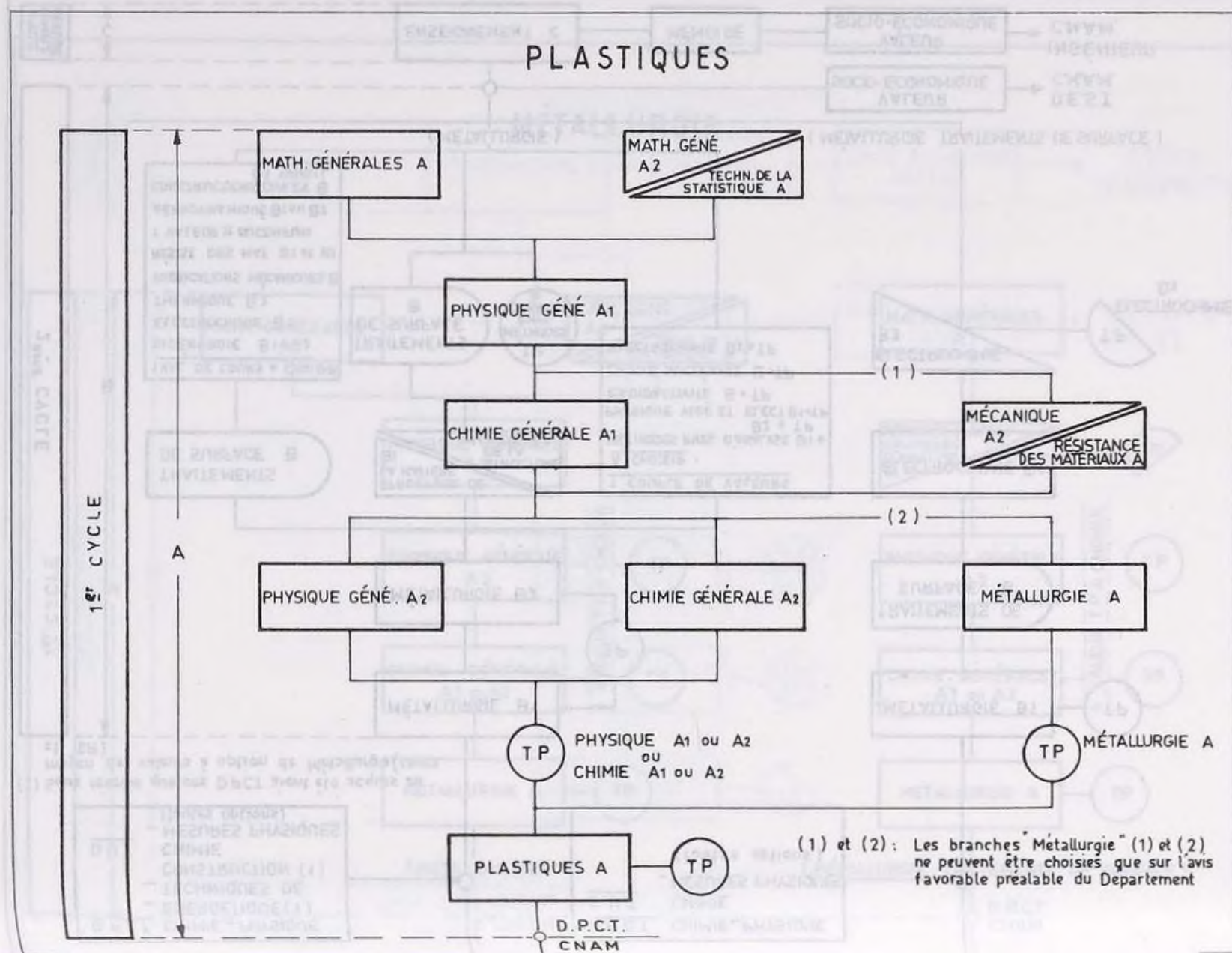


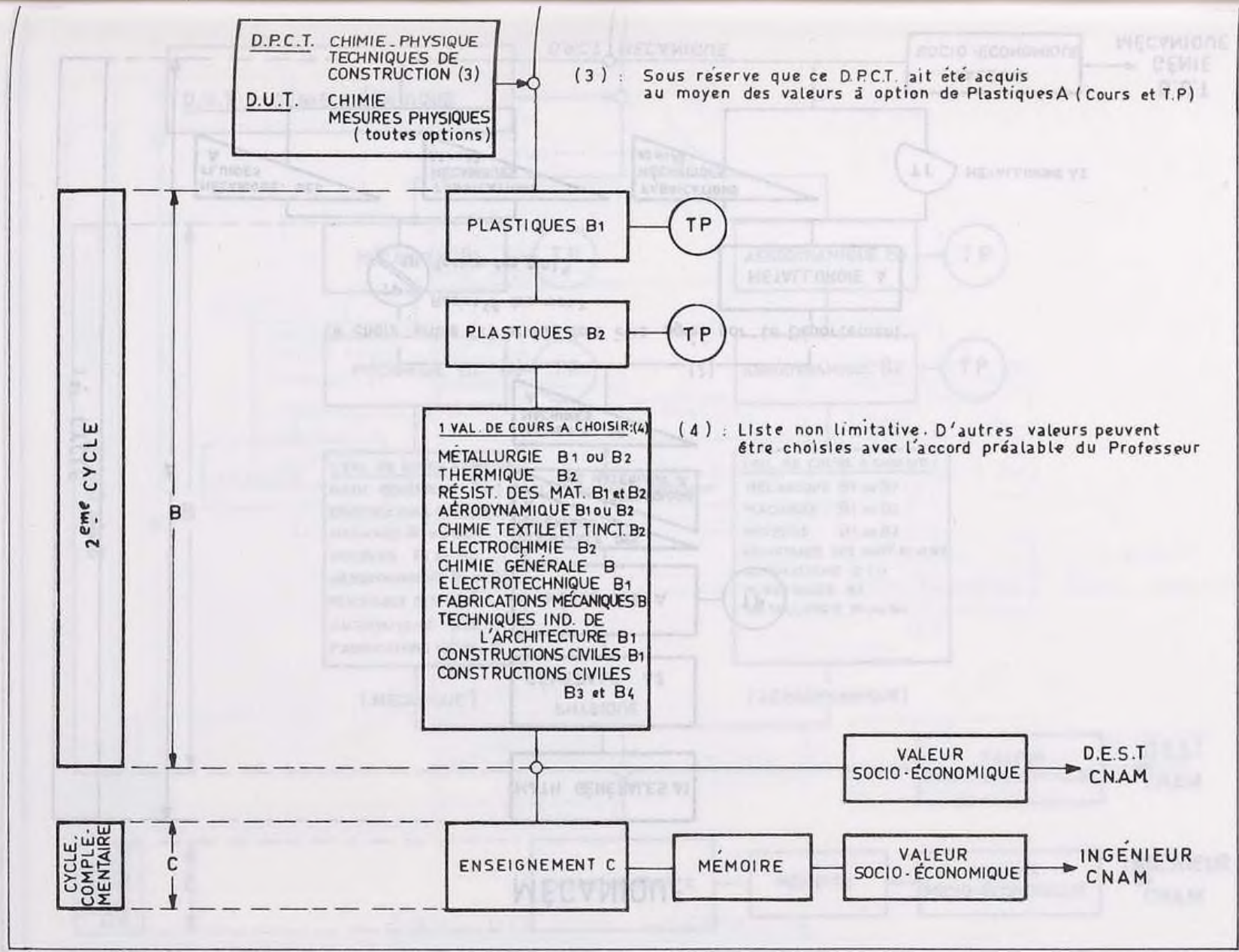


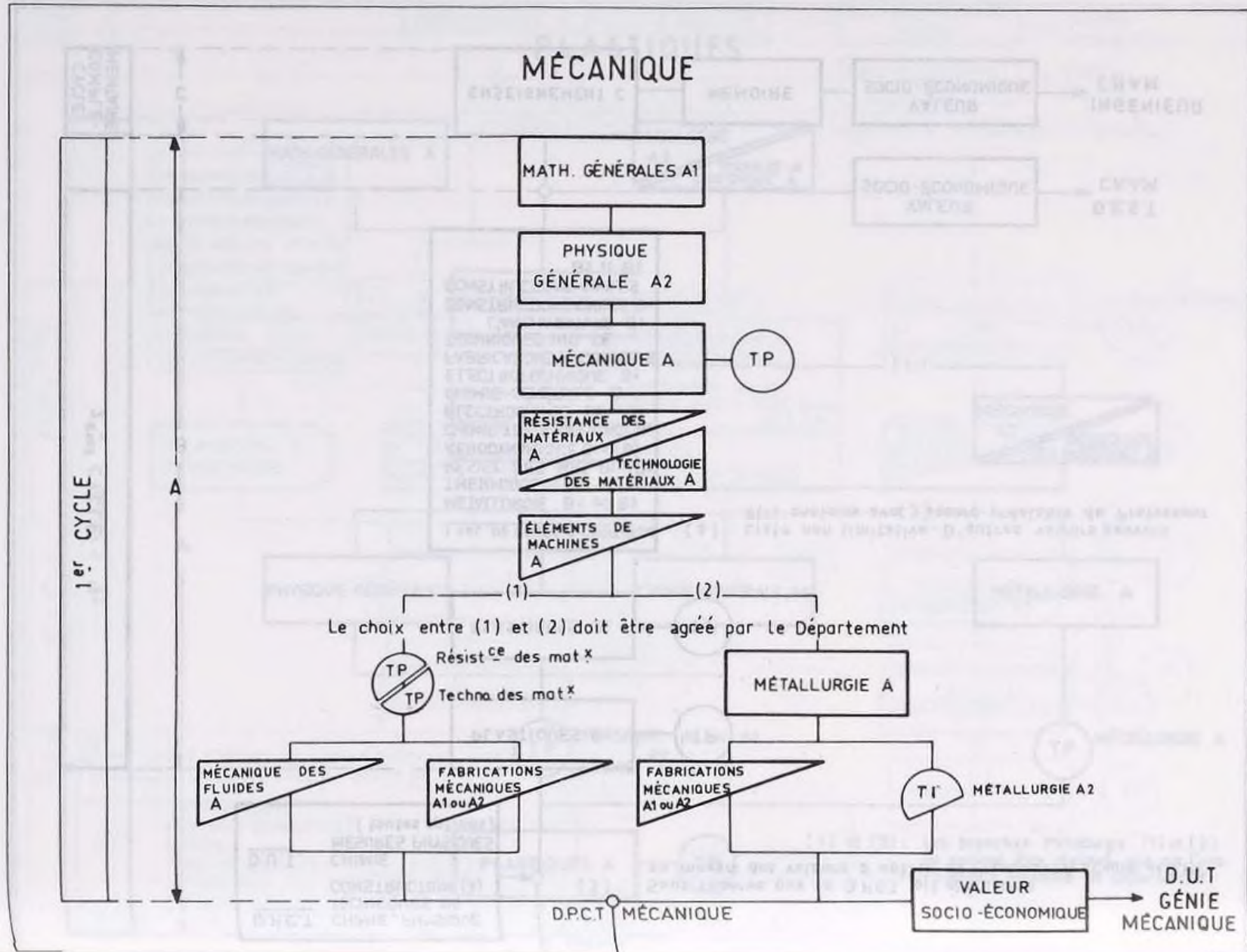


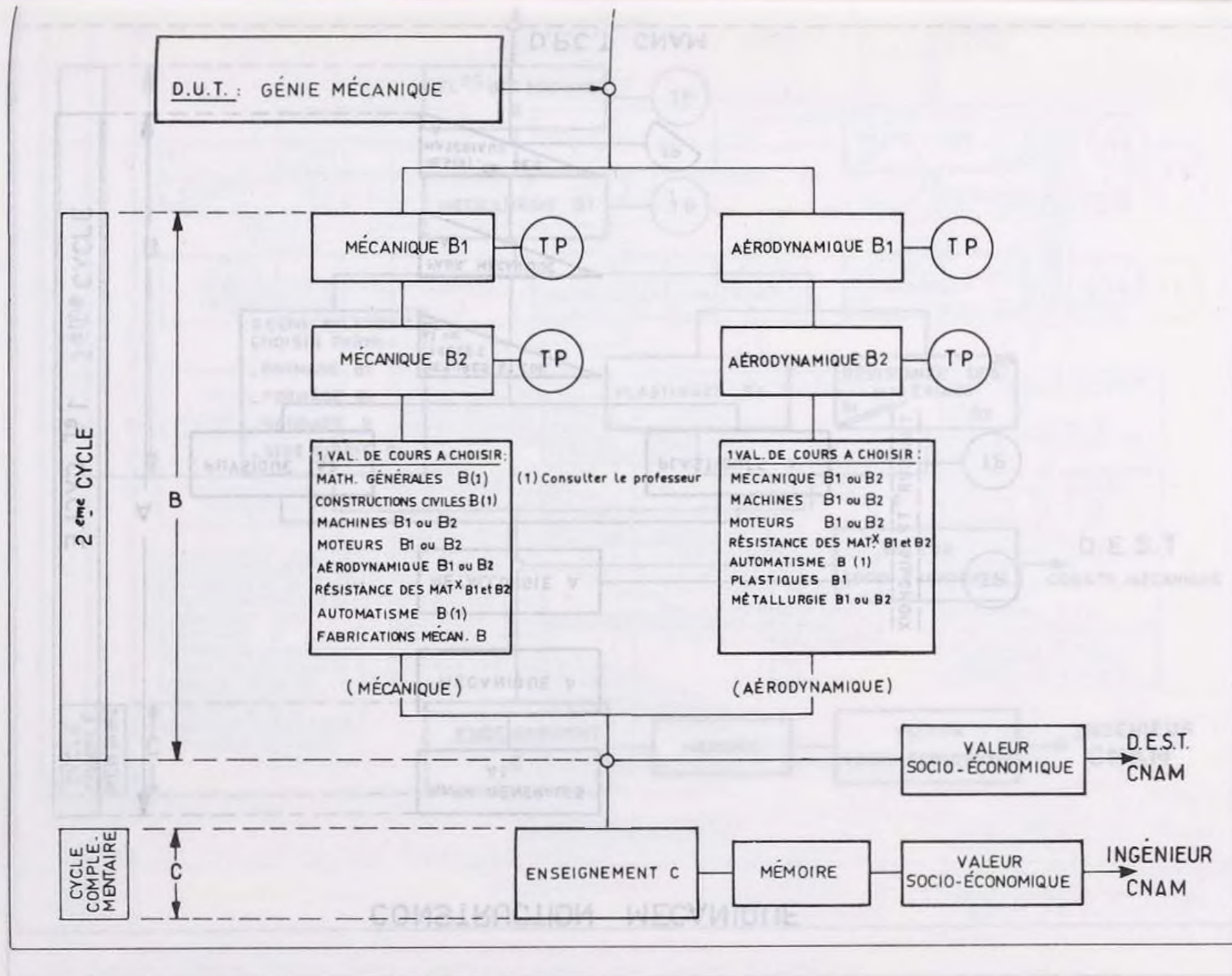


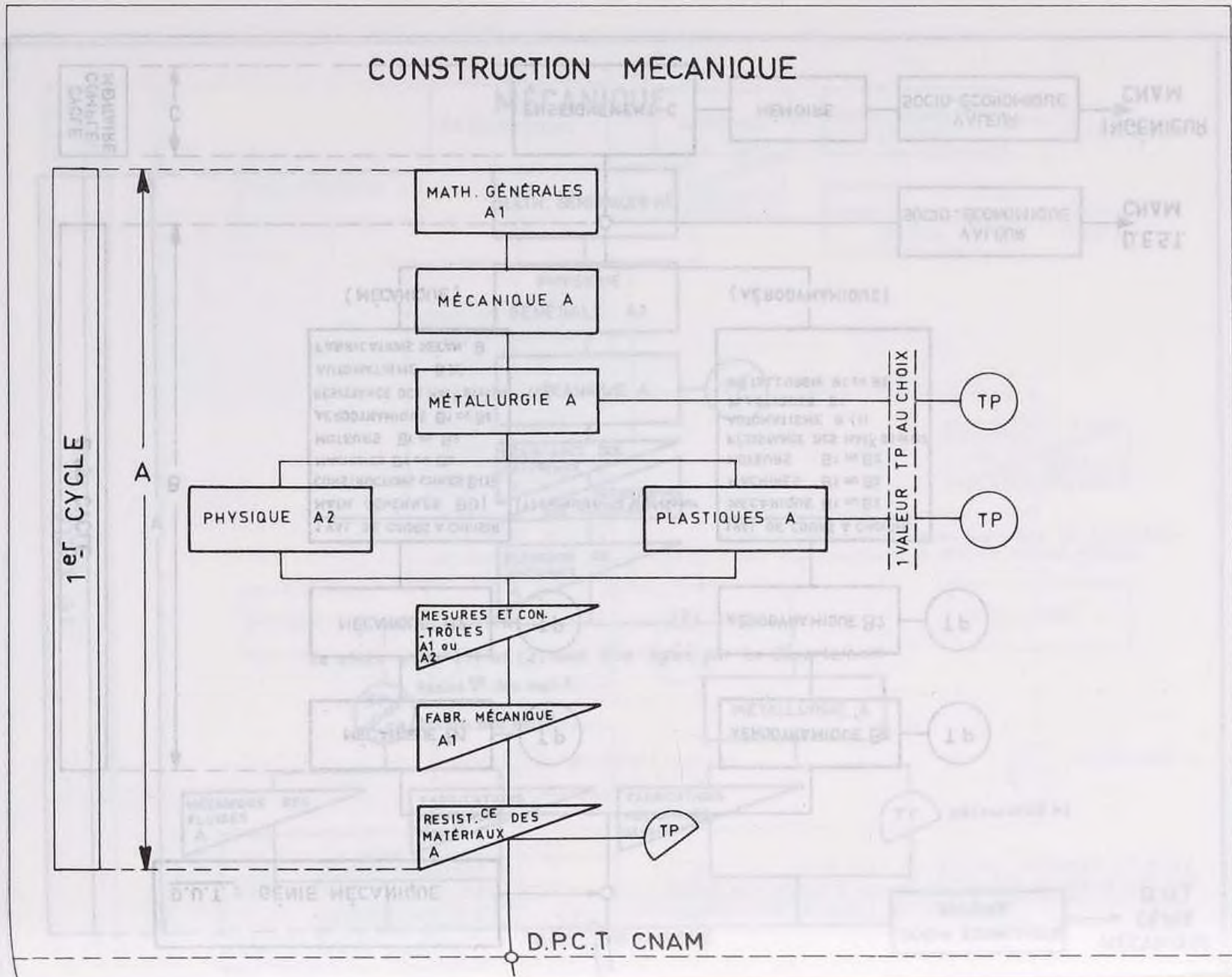


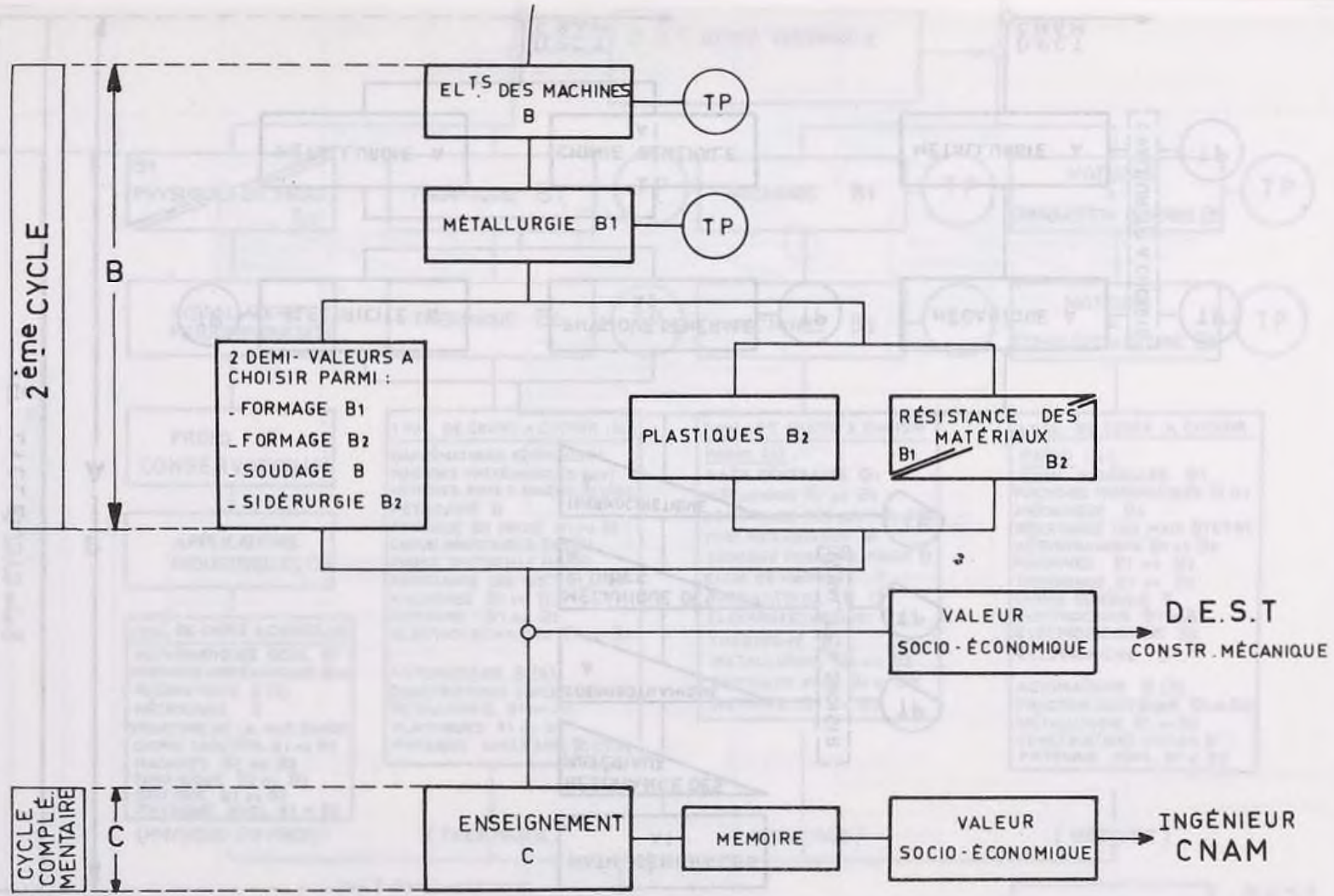




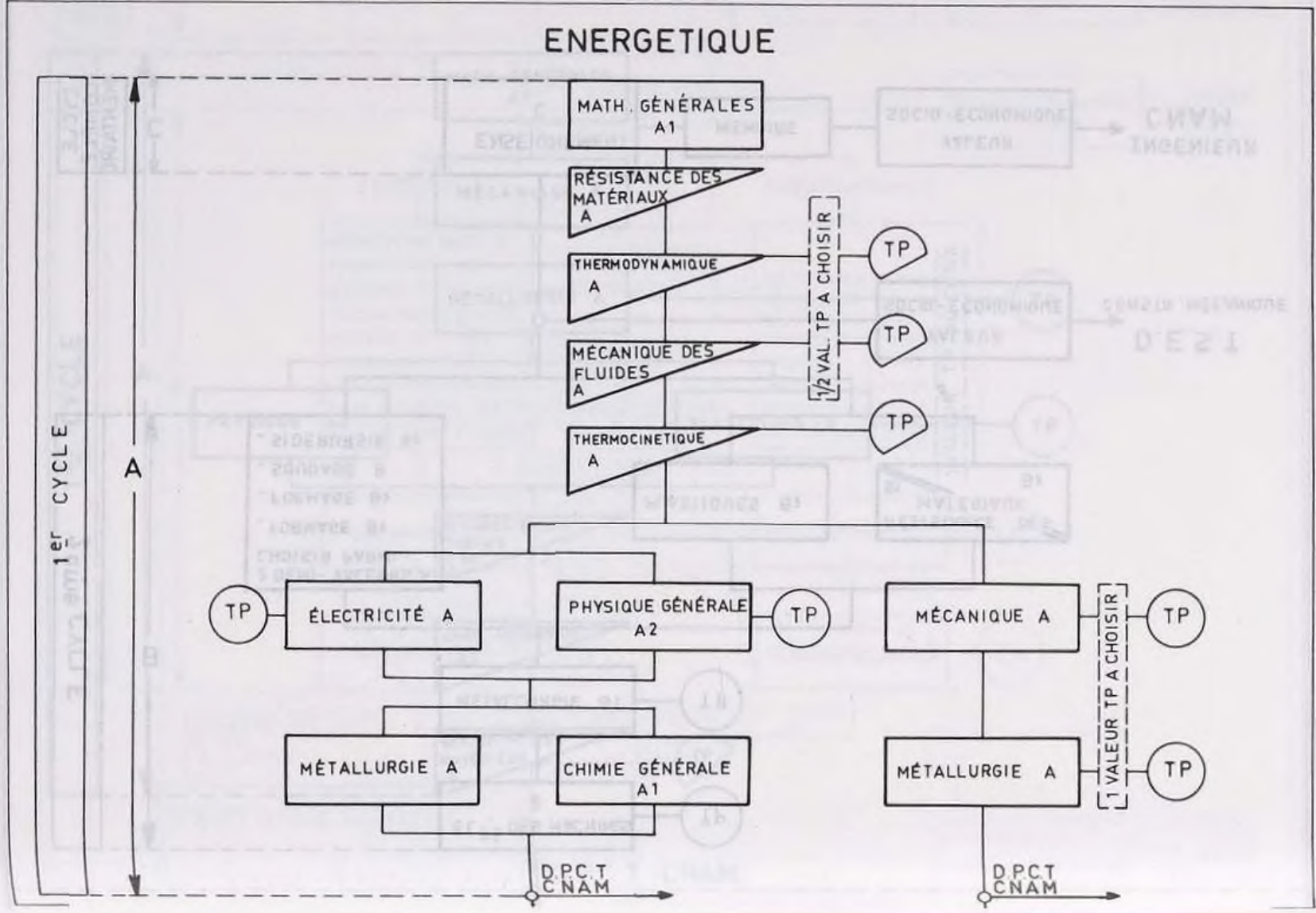








ENERGÉTIQUE



### ENERGETIQUE

MATH. GÉNÉRALES A1

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX A

THERMODYNAMIQUE A

MÉCANIQUE DES FLUIDES A

THERMOCINETIQUE A

ÉLECTRICITÉ A

PHYSIQUE GÉNÉRALE A2

MÉCANIQUE A

MÉTALLURGIE A

CHIMIE GÉNÉRALE A1

MÉTALLURGIE A

1er CYCLE

A

D.P.C.T. C.N.A.M.

D.P.C.T. C.N.A.M.

1/2 VAL. TP A CHOISIR

1 VALEUR TP A CHOISIR

TP

TP

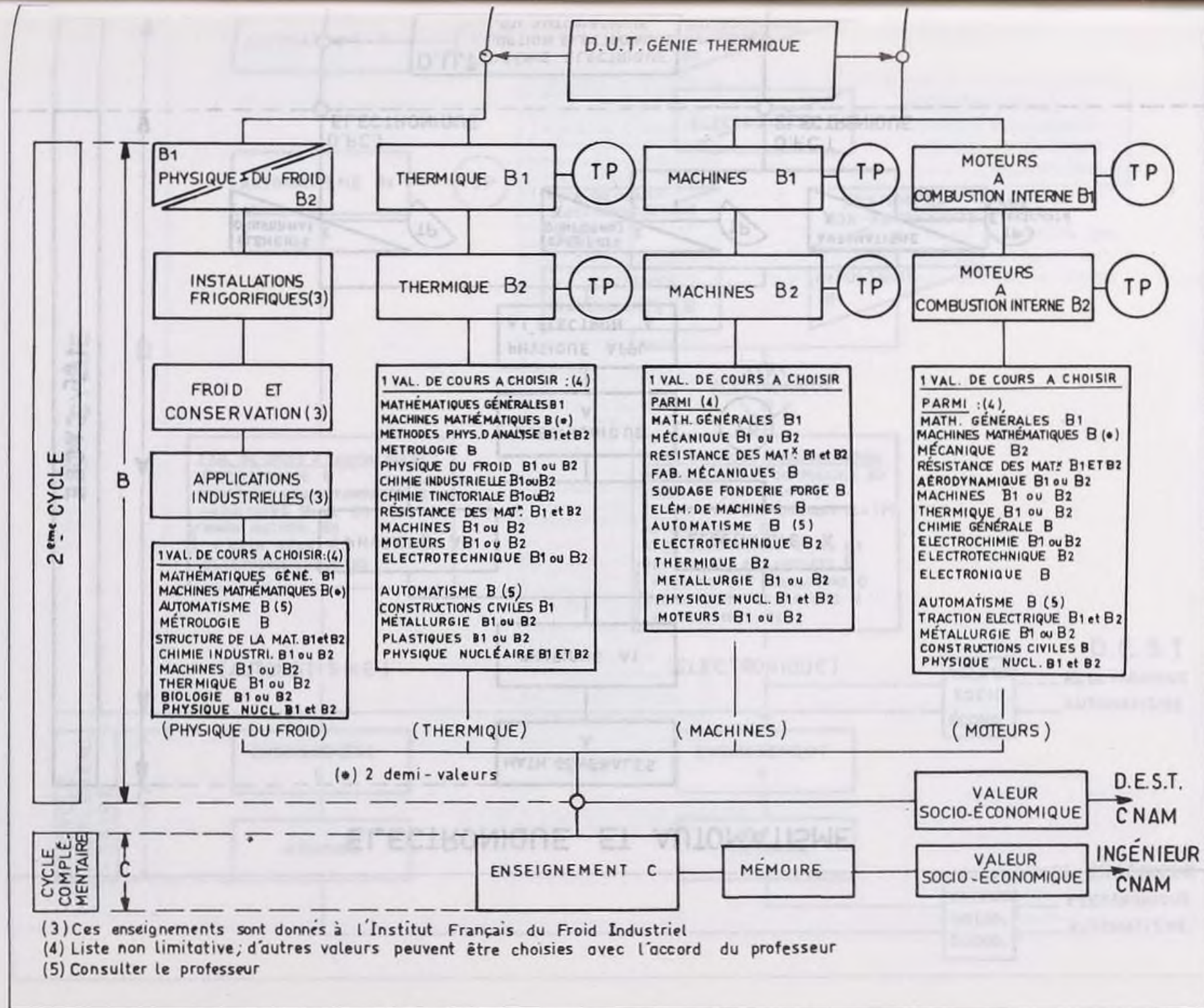
TP

TP

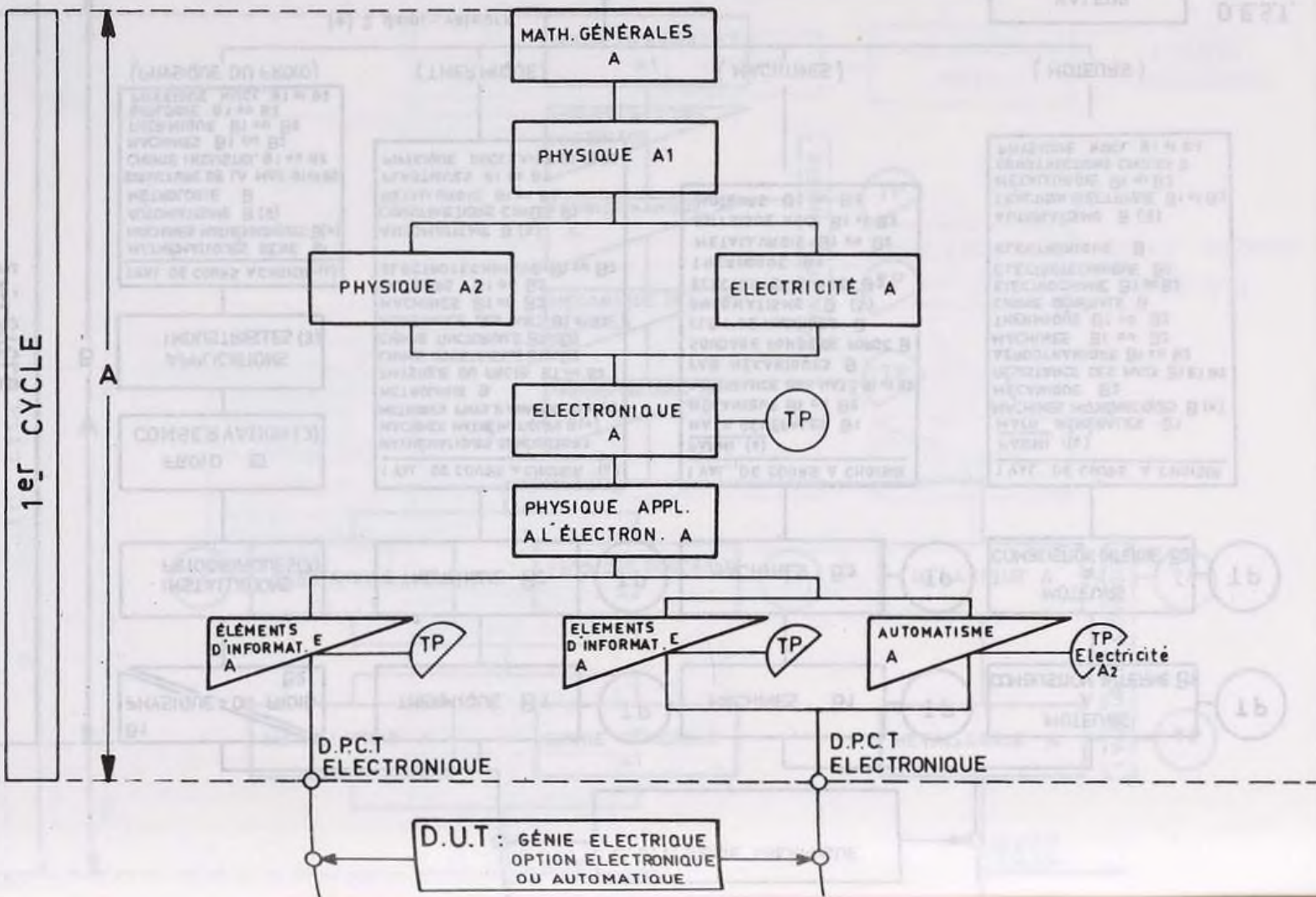
TP

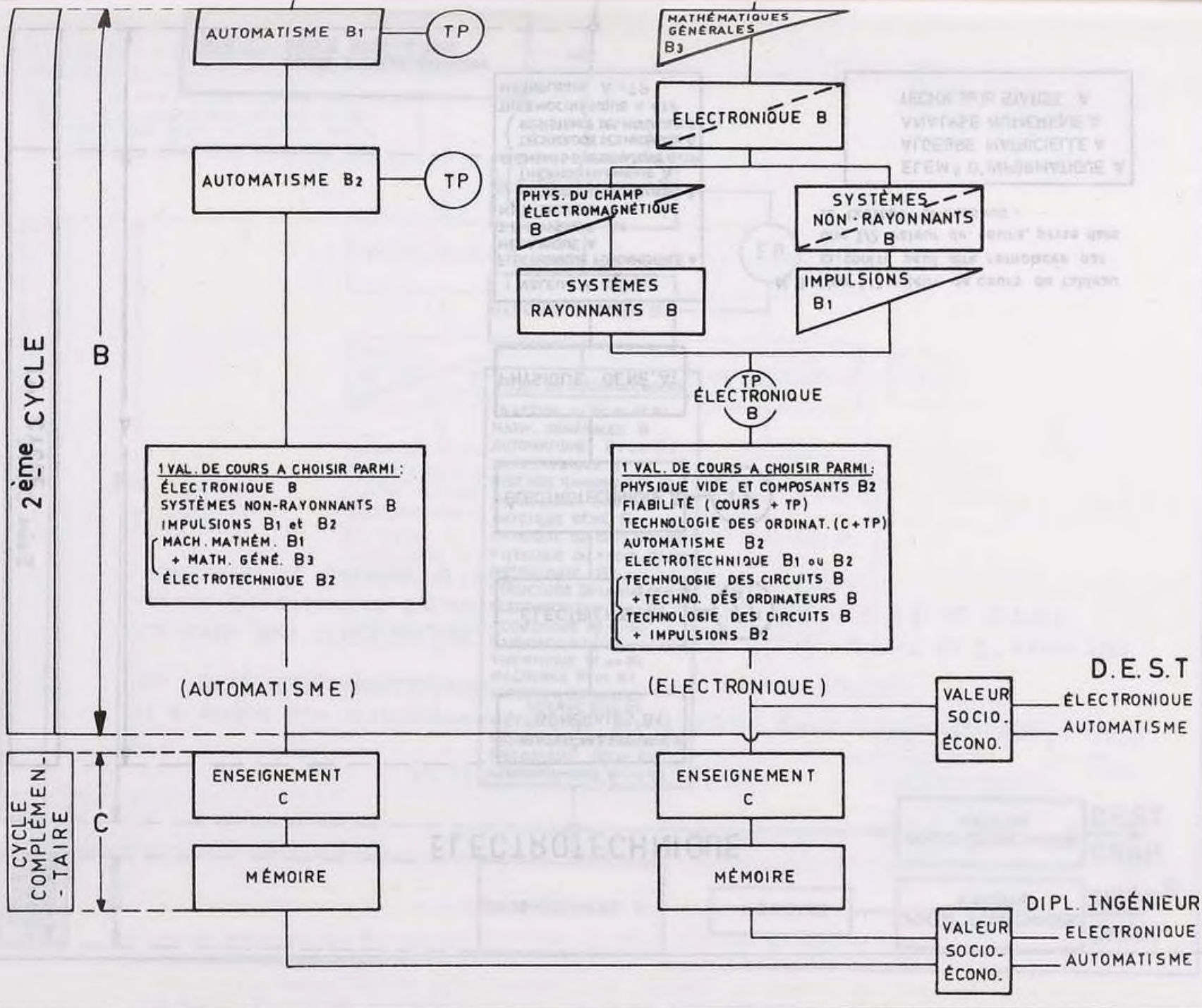
TP

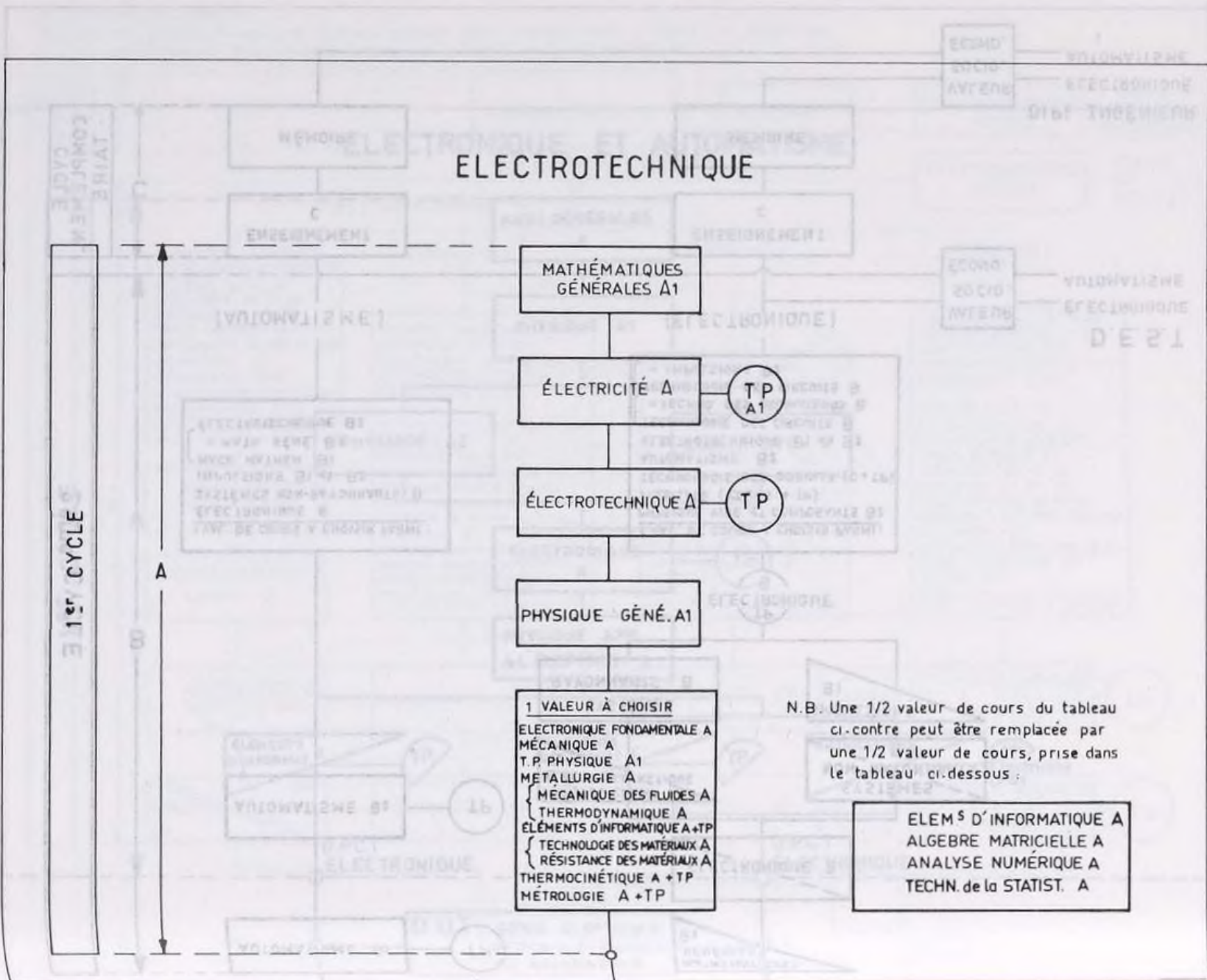
TP



# ELECTRONIQUE ET AUTOMATISME







# ELECTROTECHNIQUE

MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES A1

ÉLECTRICITÉ A

TP A1

ÉLECTROTECHNIQUE A

TP

PHYSIQUE GÉNÉ. A1

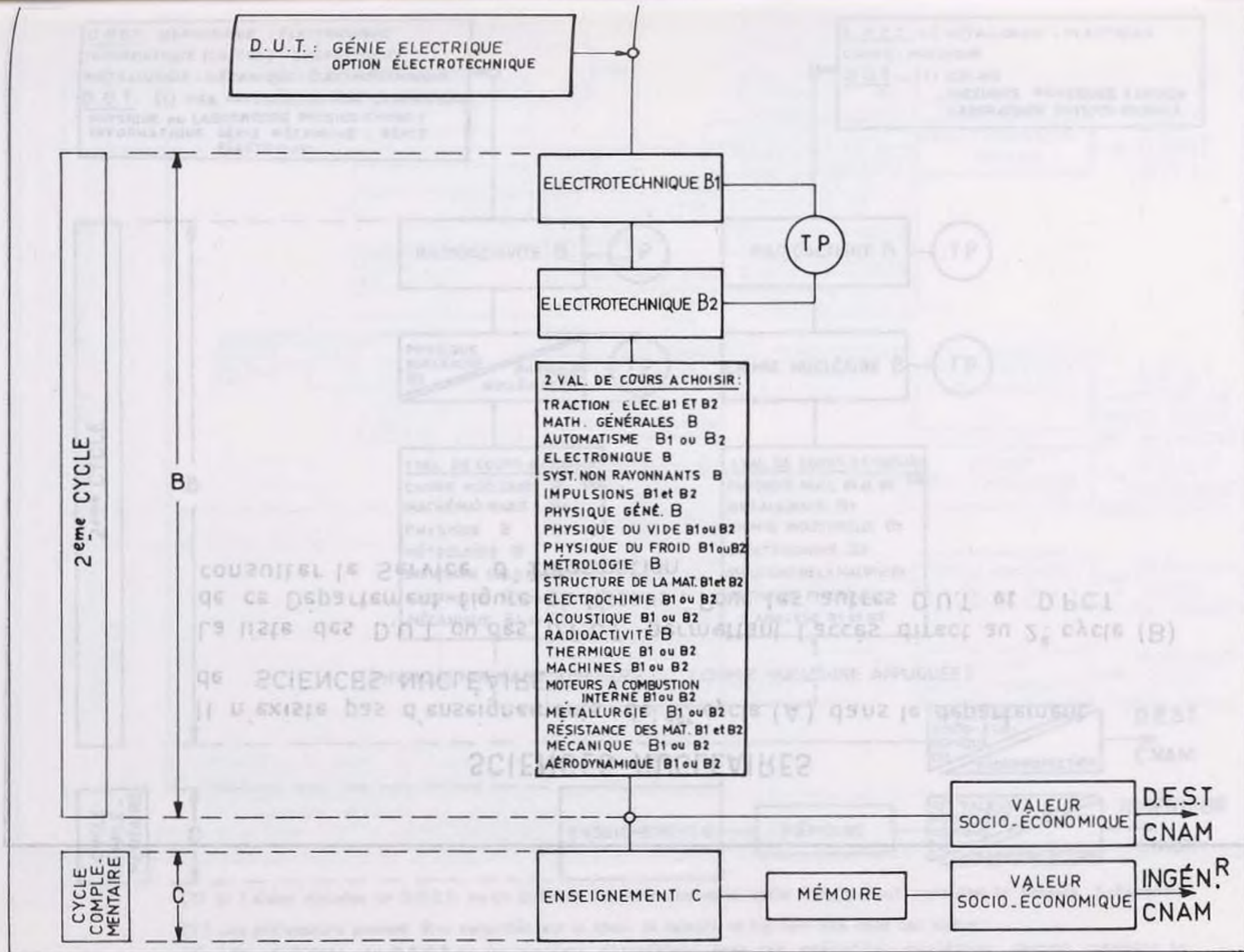
- 1 VALEUR À CHOISIR
- ELECTRONIQUE FONDAMENTALE A
  - MÉCANIQUE A
  - T.P. PHYSIQUE A1
  - MÉTALLURGIE A
  - MÉCANIQUE DES FLUIDES A
  - THERMODYNAMIQUE A
  - ELEMENTS D'INFORMATIQUE A+TP
  - TECHNOLOGIE DES MATÉRIAUX A
  - RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX A
  - THERMOCINÉTIQUE A +TP
  - MÉTROLOGIE A +TP

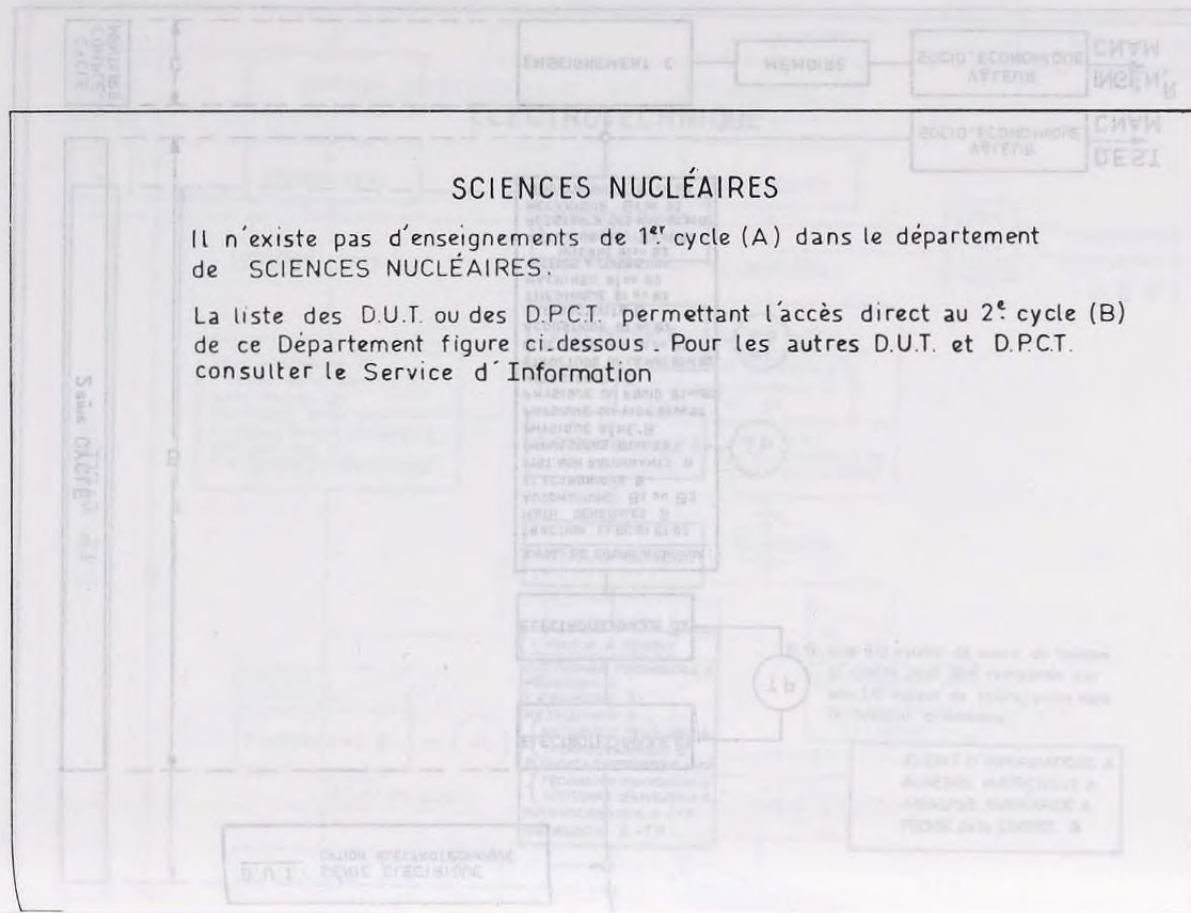
N.B. Une 1/2 valeur de cours du tableau ci-contre peut être remplacée par une 1/2 valeur de cours, prise dans le tableau ci-dessous :

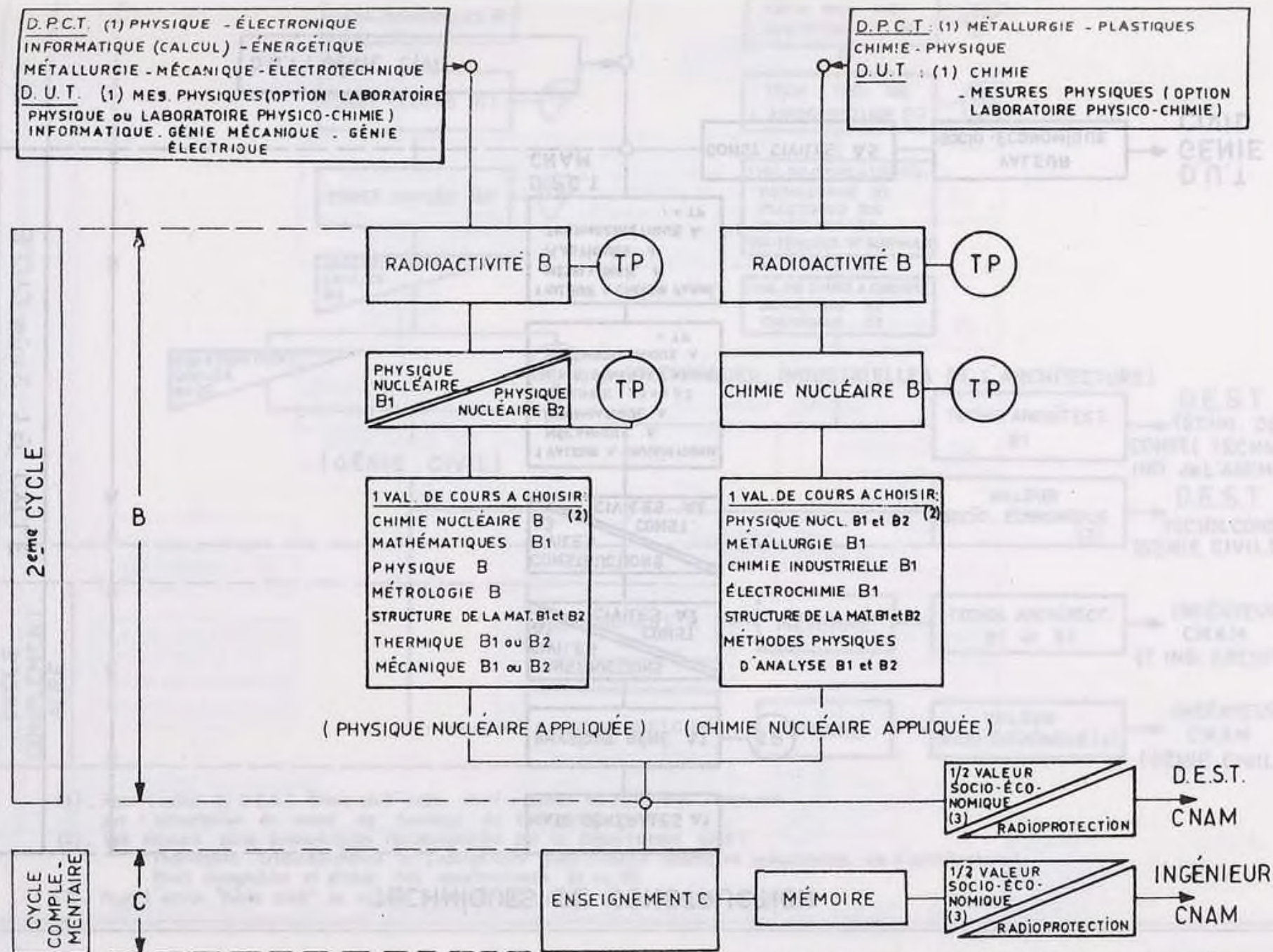
- ELEM<sup>S</sup> D'INFORMATIQUE A
- ALGÈBRE MATRICIELLE A
- ANALYSE NUMÉRIQUE A
- TECHN. de la STATIST. A

1er CYCLE

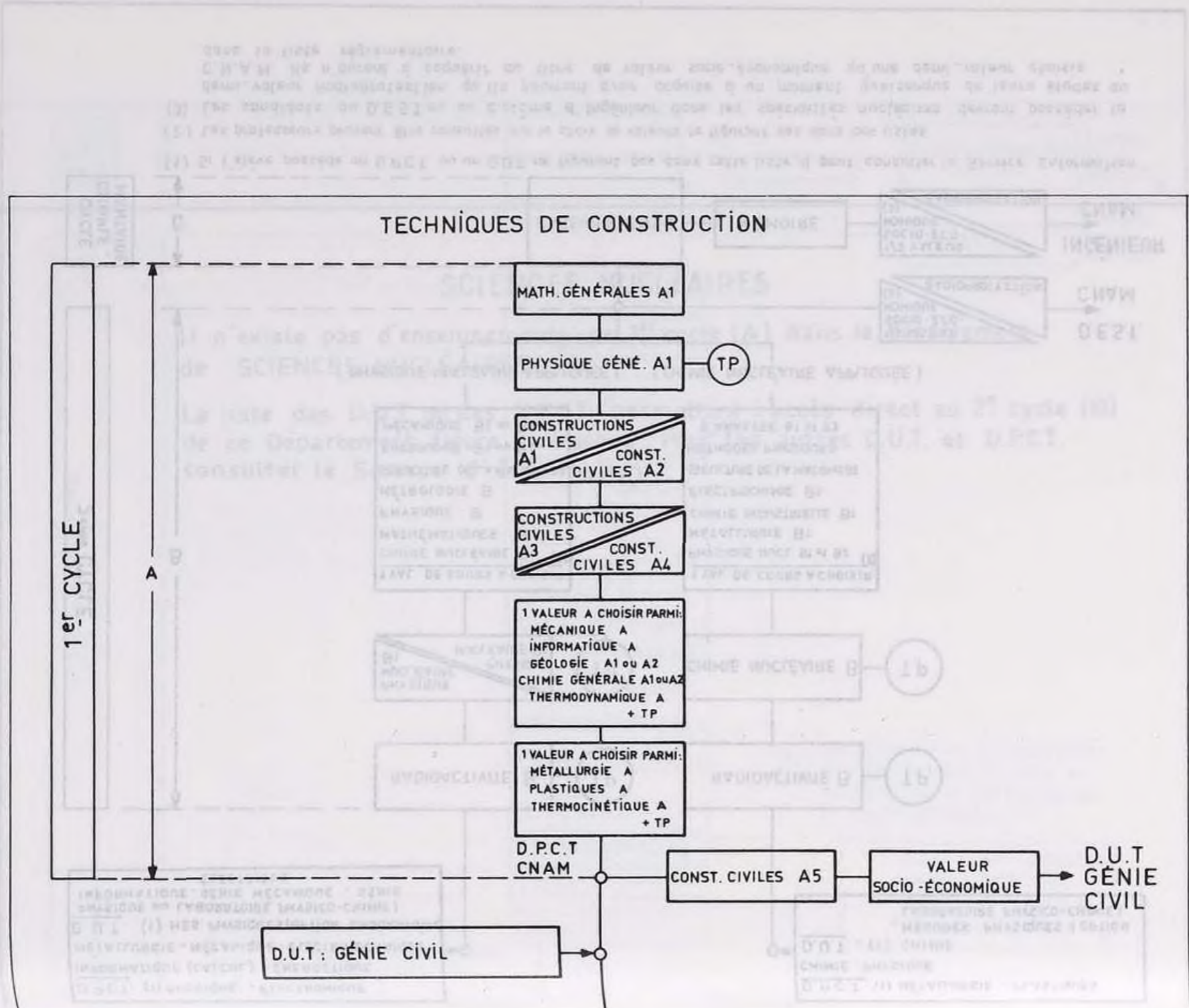
A

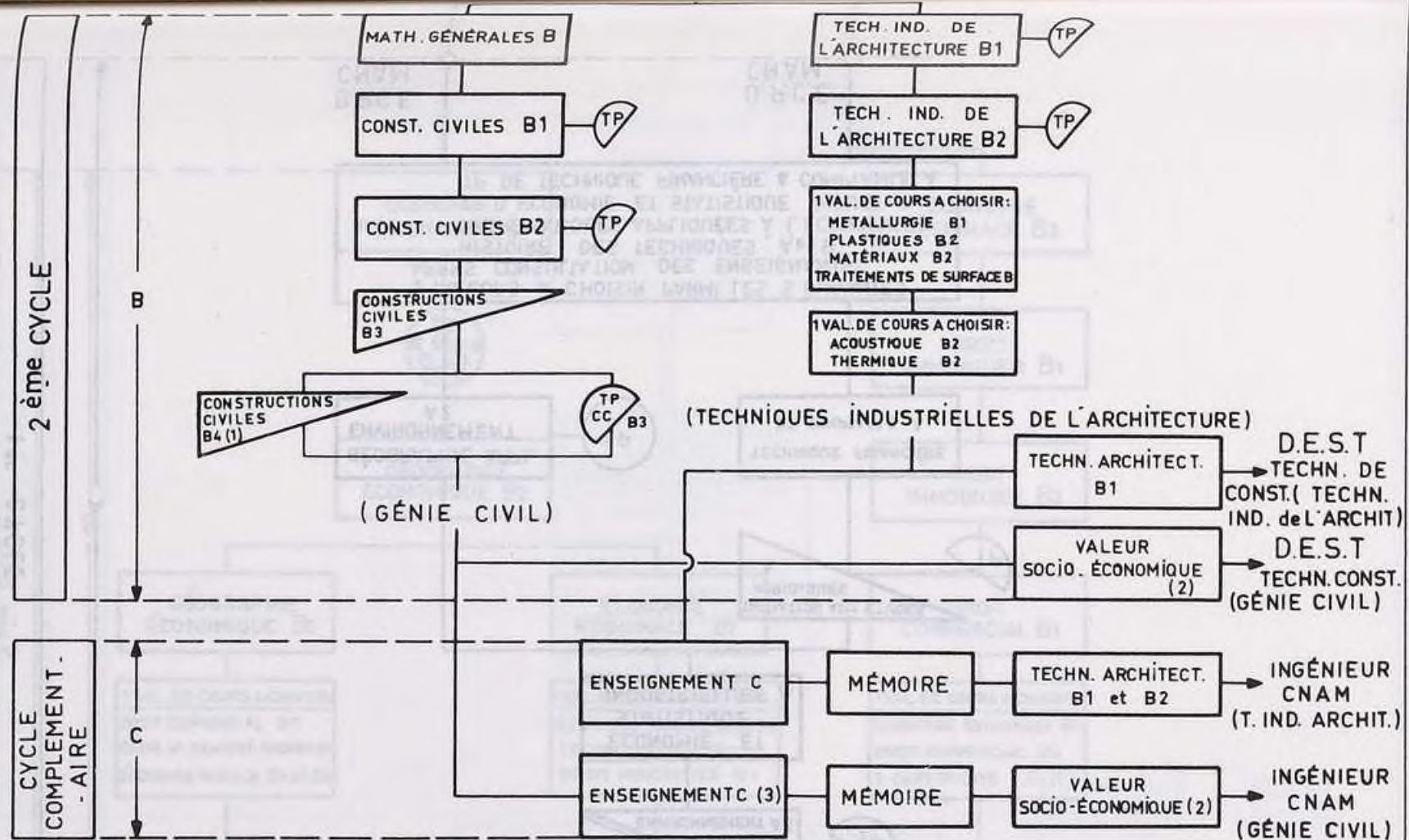






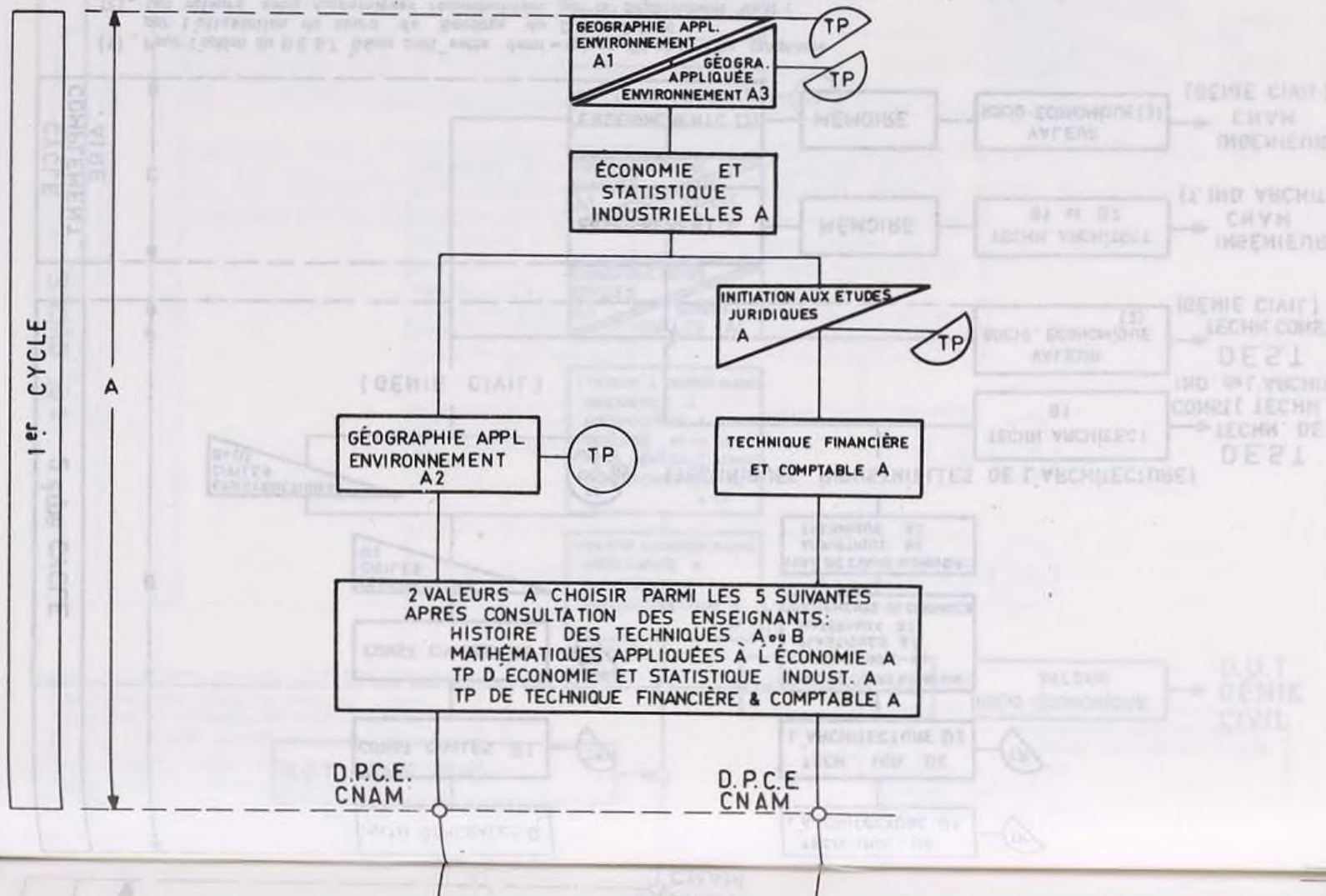
- (1) Si l'élève possède un D.P.C.T. ou un D.U.T. ne figurant pas dans cette liste, il peut consulter le Service Information
- (2) Les professeurs peuvent être consultés sur le choix de valeurs ne figurant pas dans ces listes
- (3) Les candidats au D.E.S.T. ou au diplôme d'Ingénieur dans les spécialités nucléaires devront posséder la demi-valeur Radioprotection qu'ils pourront avoir acquise à un moment quelconque de leurs études au C.N.A.M. Ils n'auront à acquérir au titre de valeur socio-économique qu'une demi-valeur choisie dans la liste réglementaire.

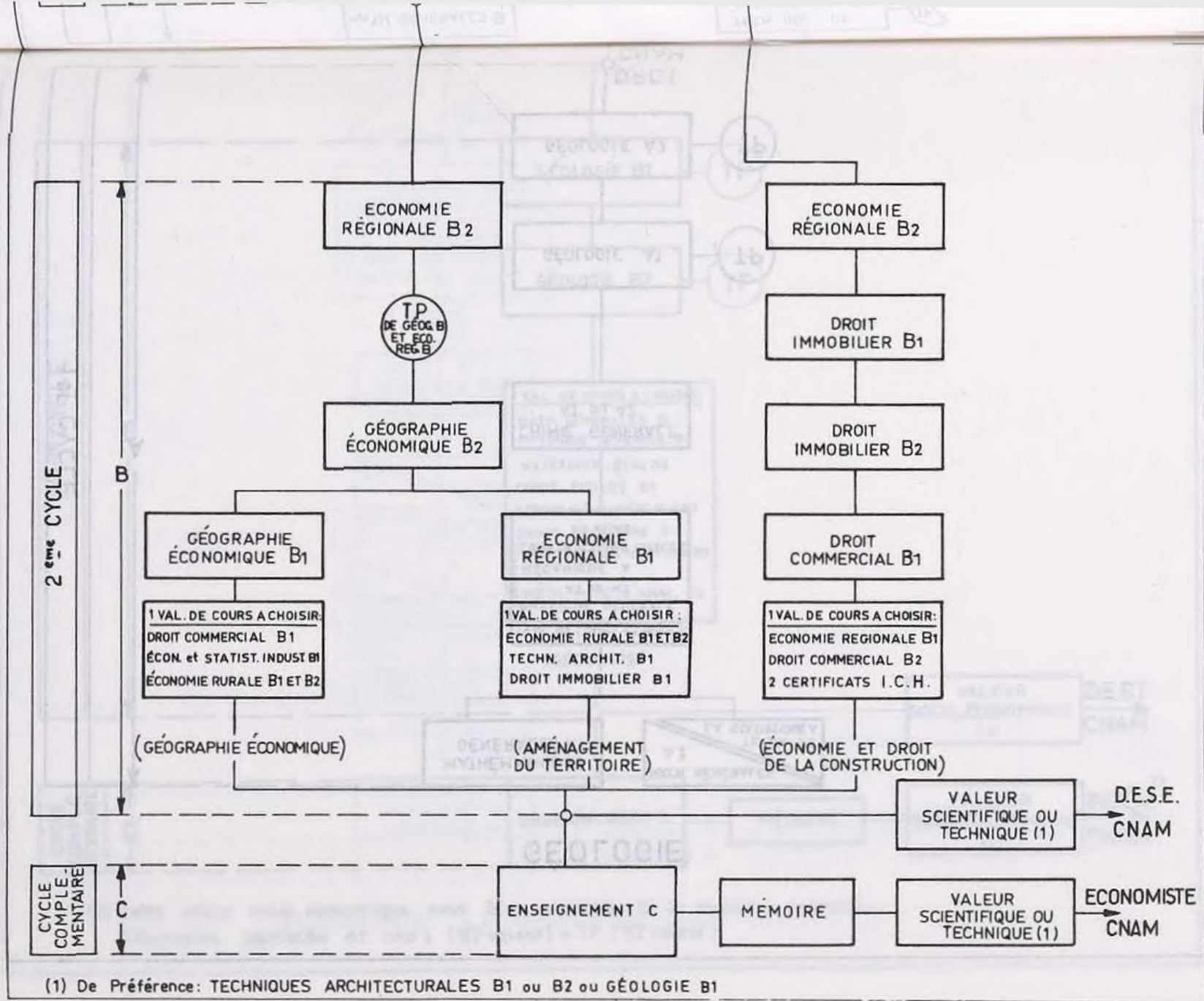


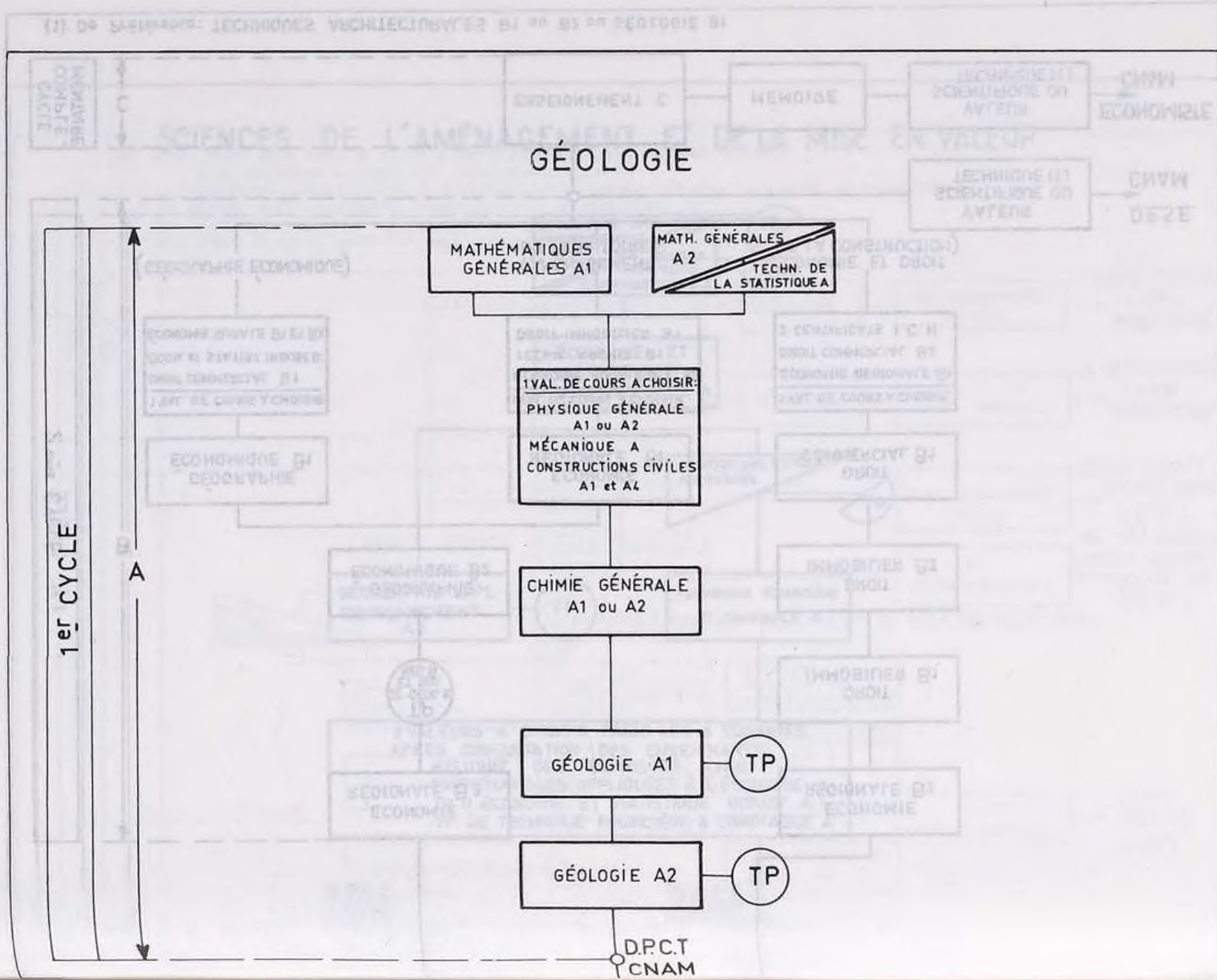


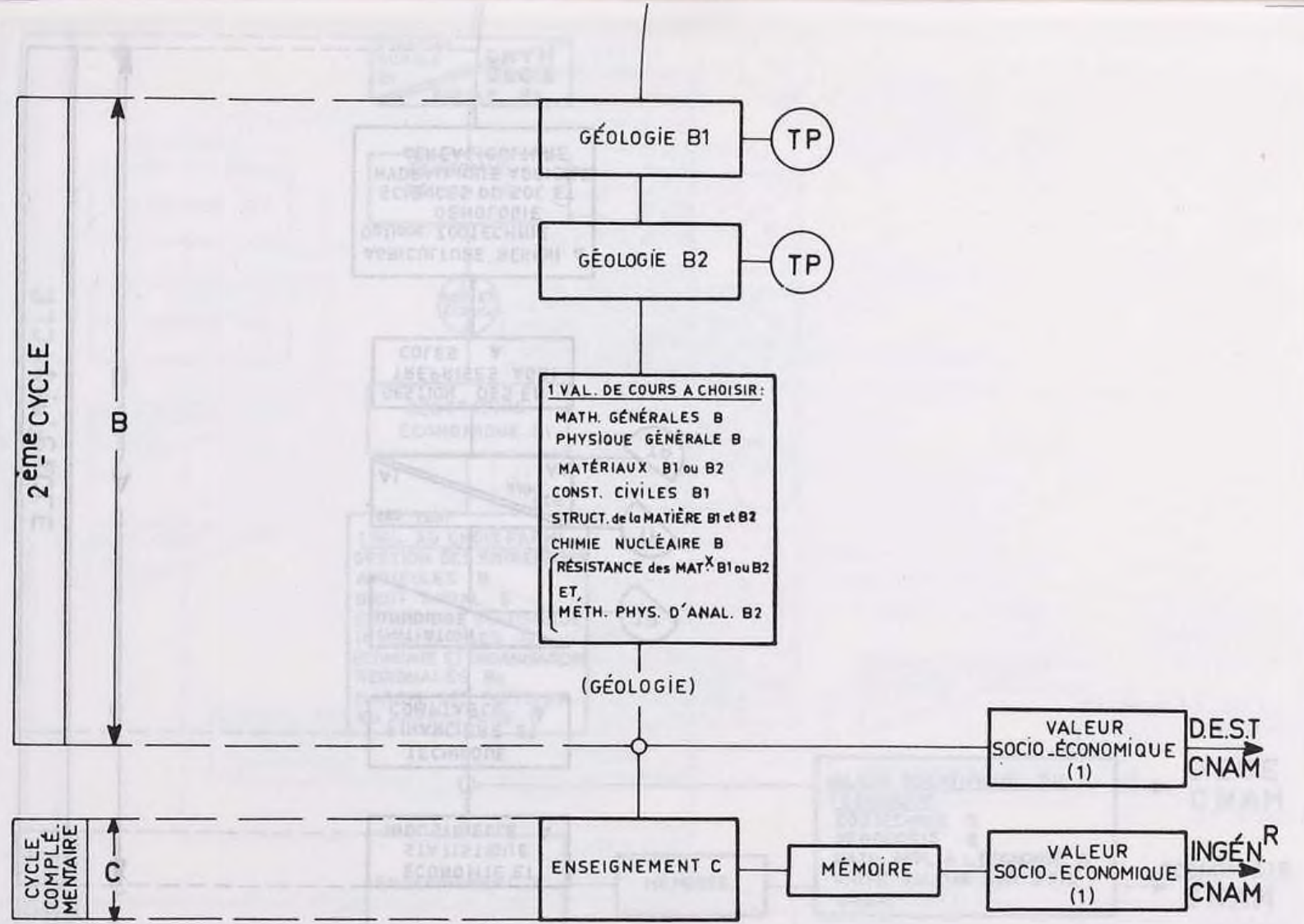
- (1) - Pour l'option du D.E.S.T. "Génie civil" cette demi-valeur B4 peut être remplacée par l'attestation du cours de Soudage du C.E.M.F.U.M
- (2) - Les valeurs socio-économiques recommandées par le Département sont :  
Techniques architecturales B1 (obligatoire pour l'option Techniques industrielles de l'architecture)  
Droit immobilier et statut des constructeurs B1 ou B2
- (3) - Pour l'option "Génie civil" la valeur C comportera deux demi-valeurs au choix

# SCIENCES DE L'AMÉNAGEMENT ET DE LA MISE EN VALEUR



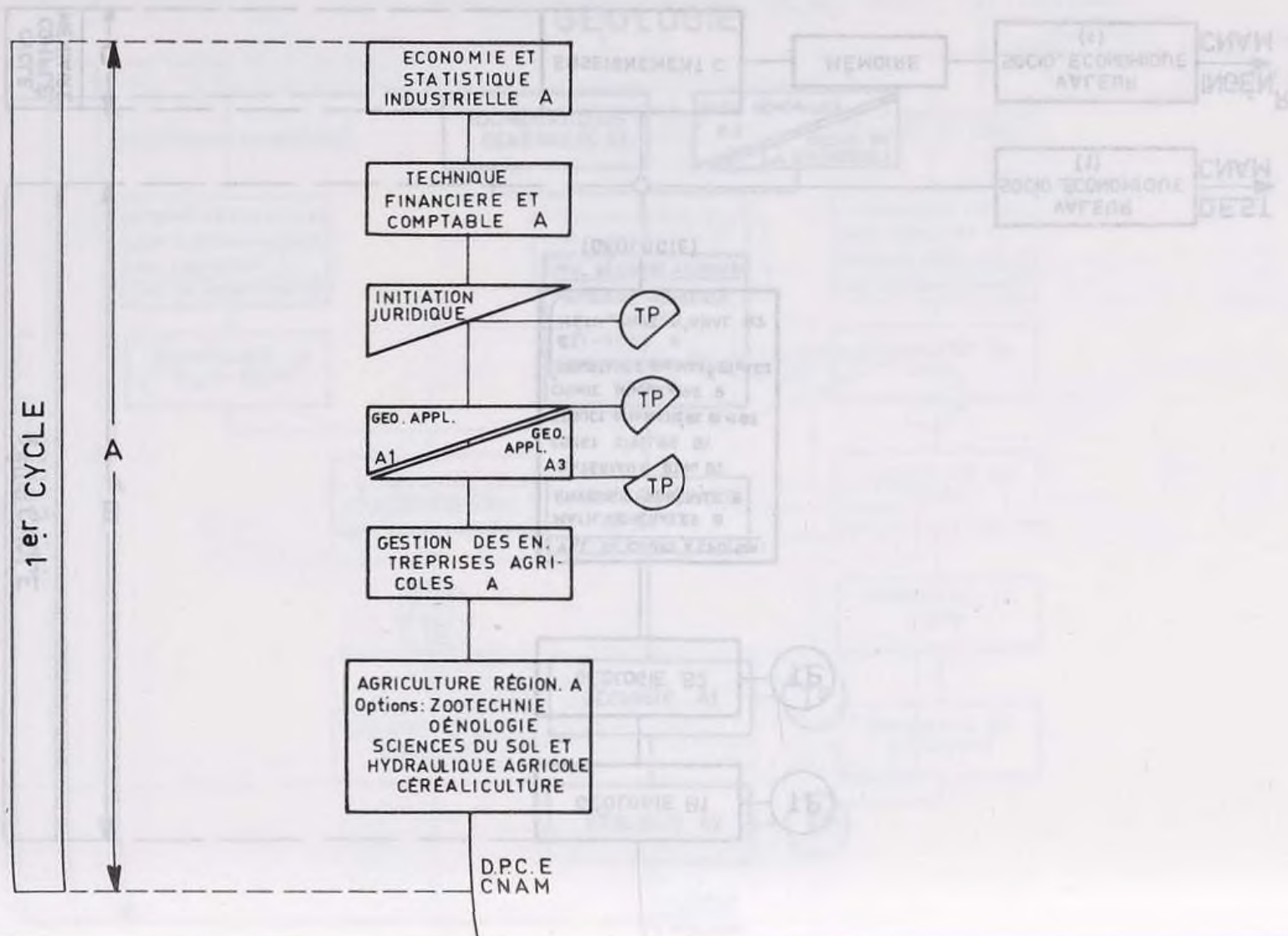


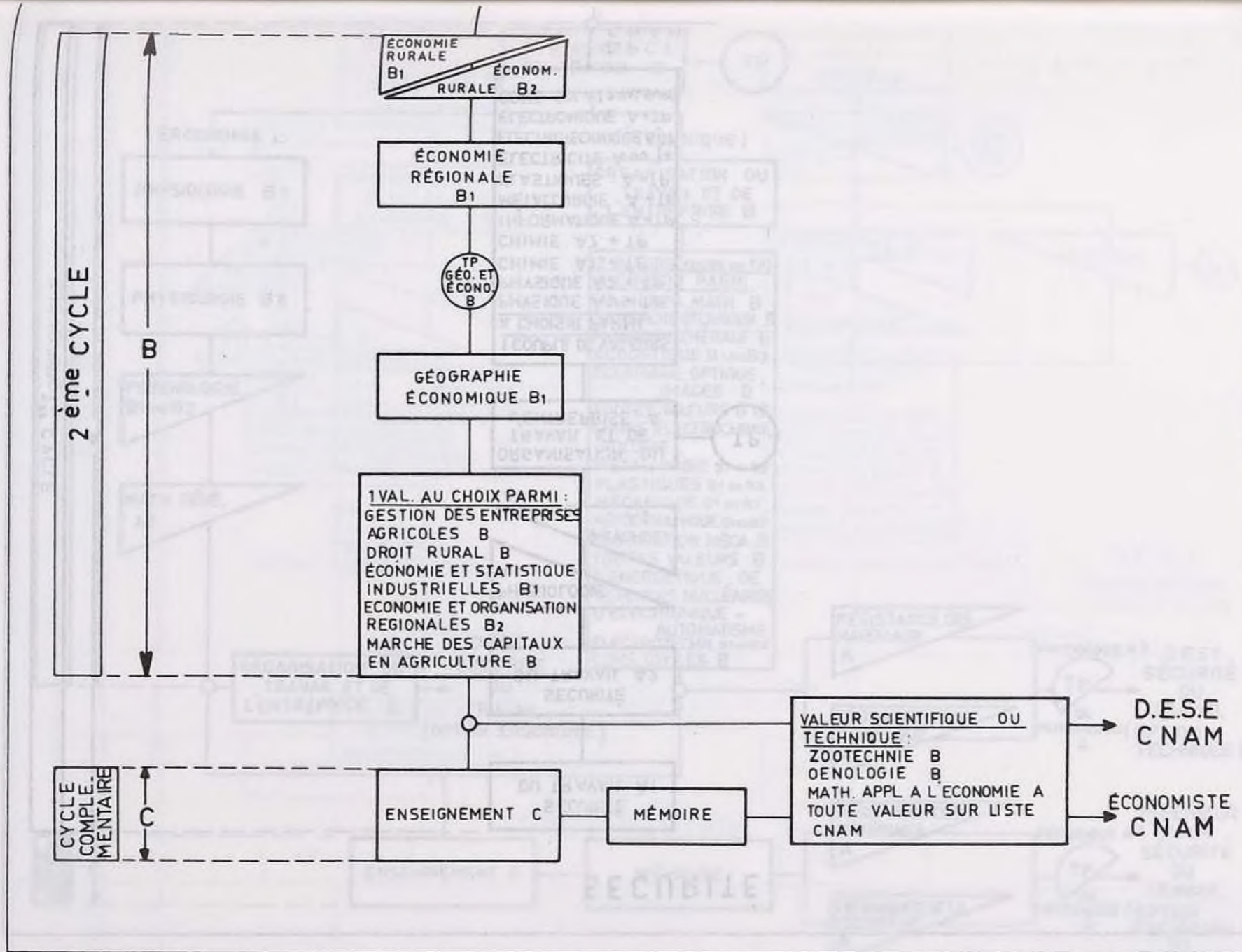


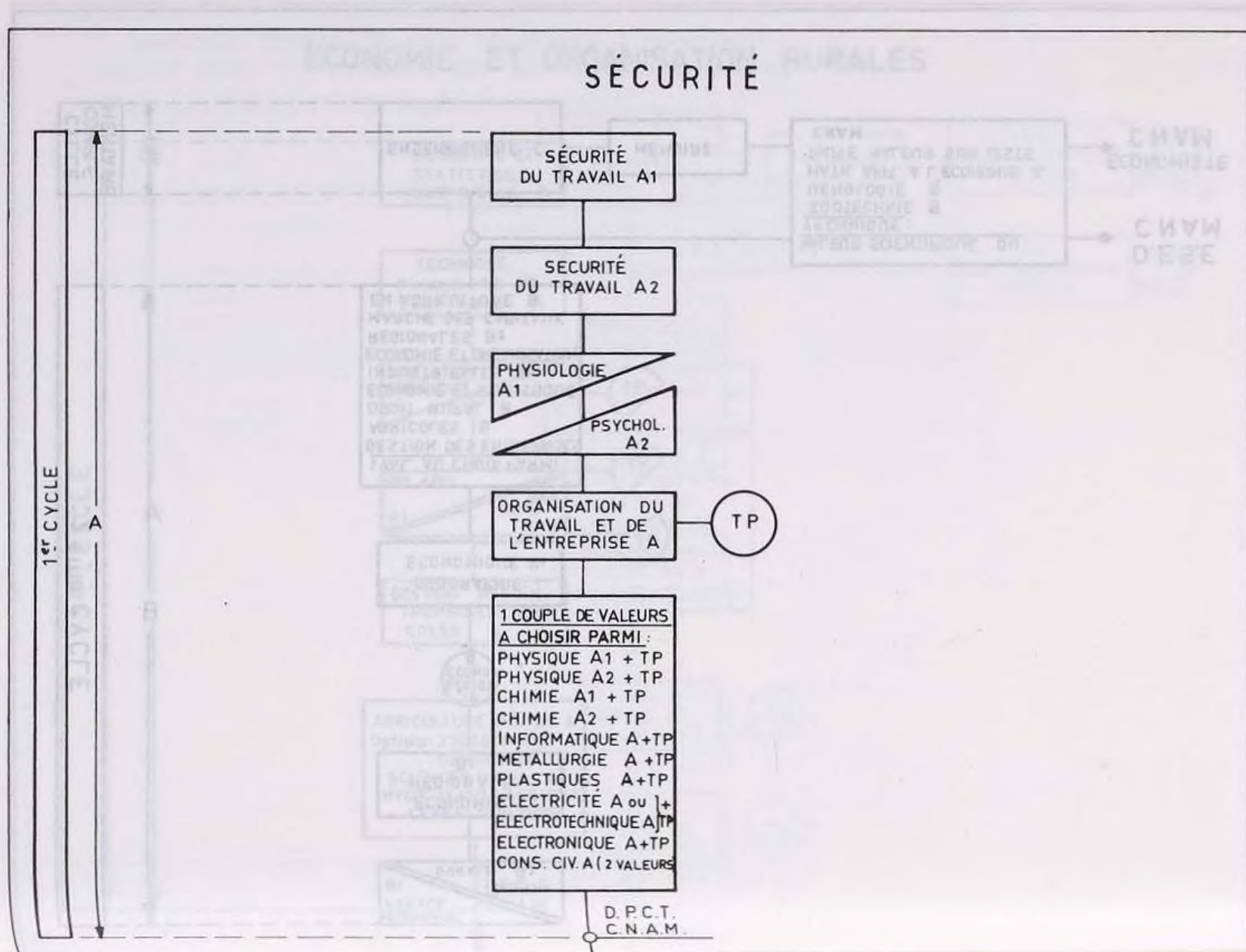


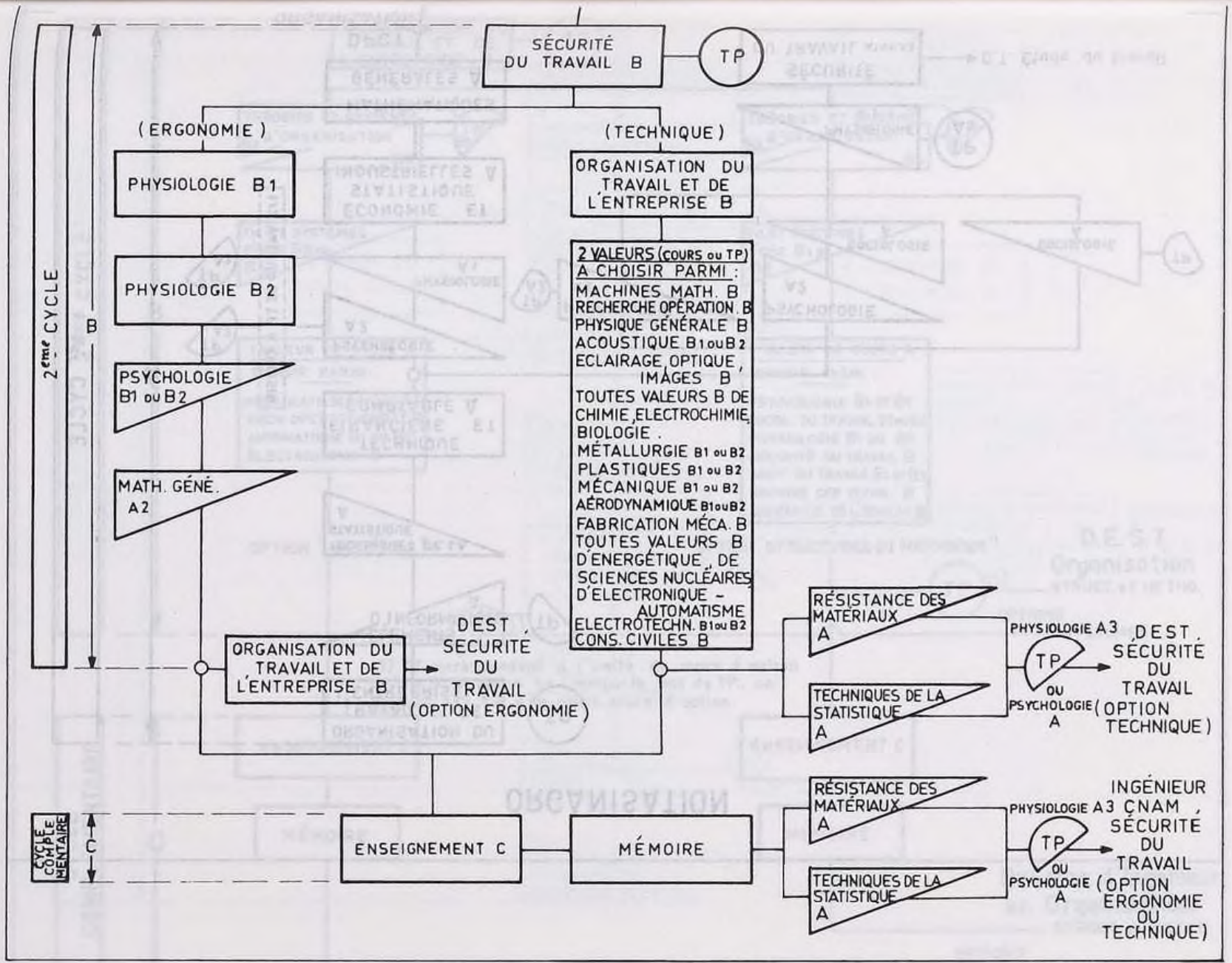
(1) Cette valeur socio-économique peut être composée de la manière suivante:  
Géographie appliquée A1: cours (1/2 valeur) + TP (1/2 valeur)

# ECONOMIE ET ORGANISATION RURALES



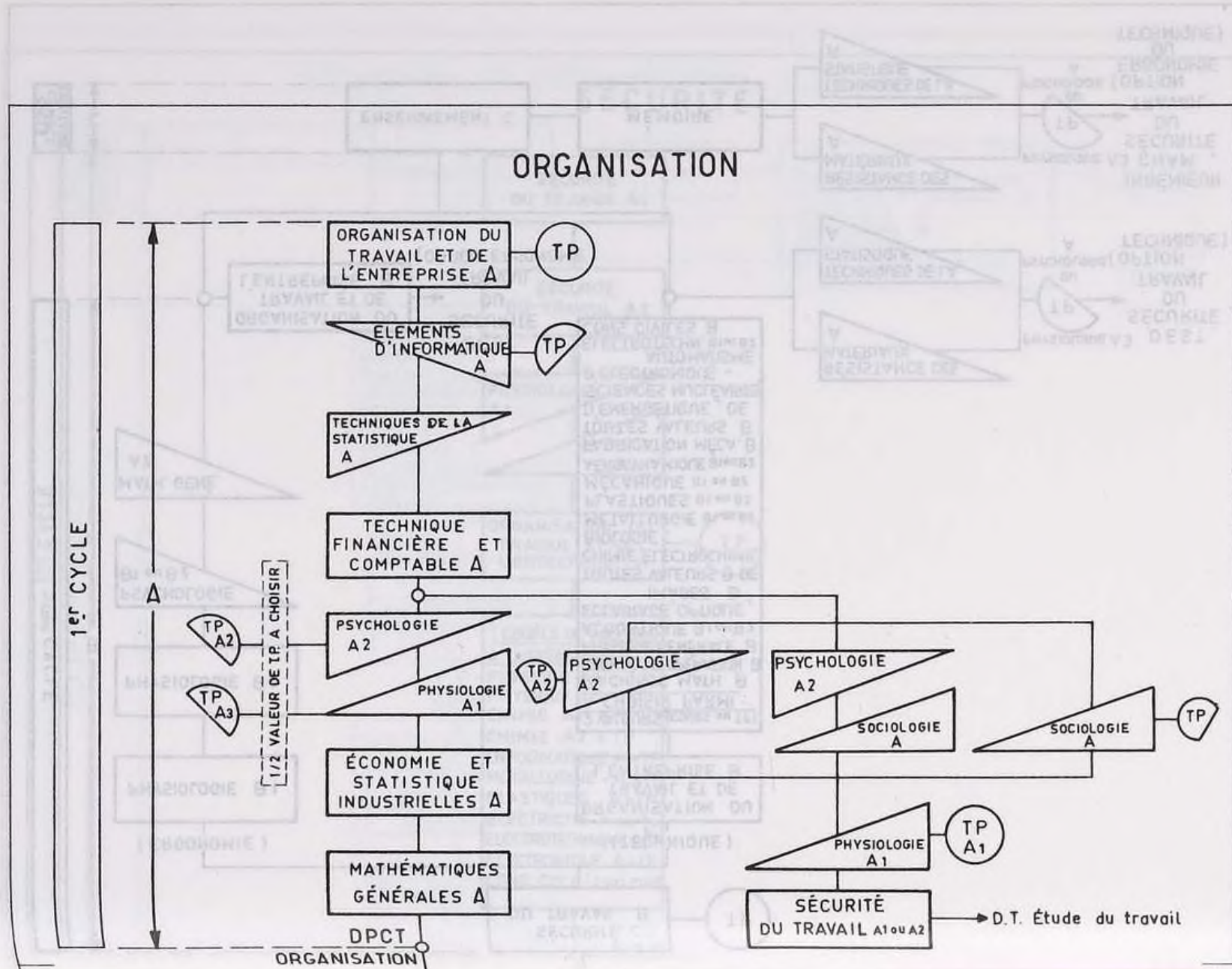


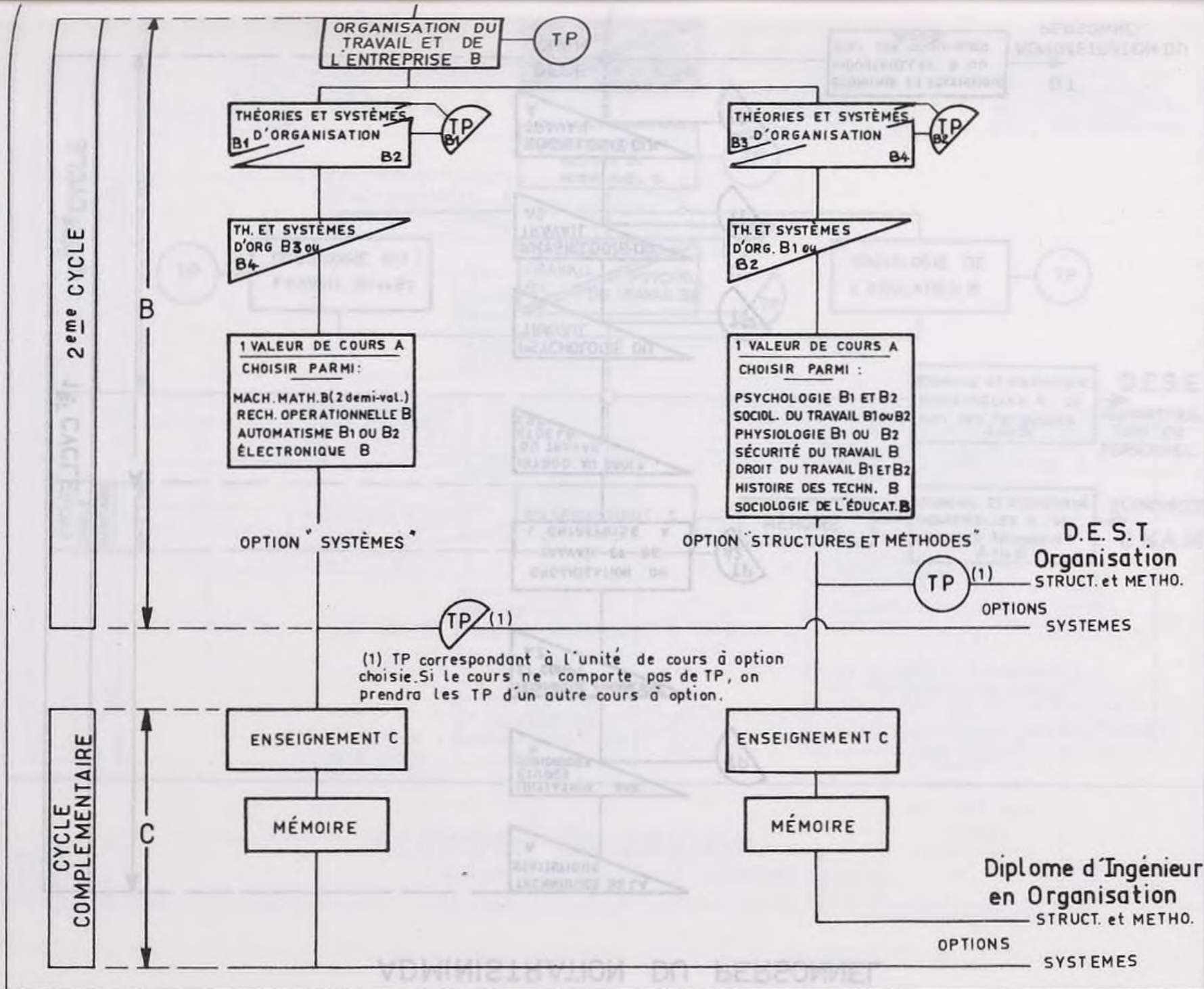




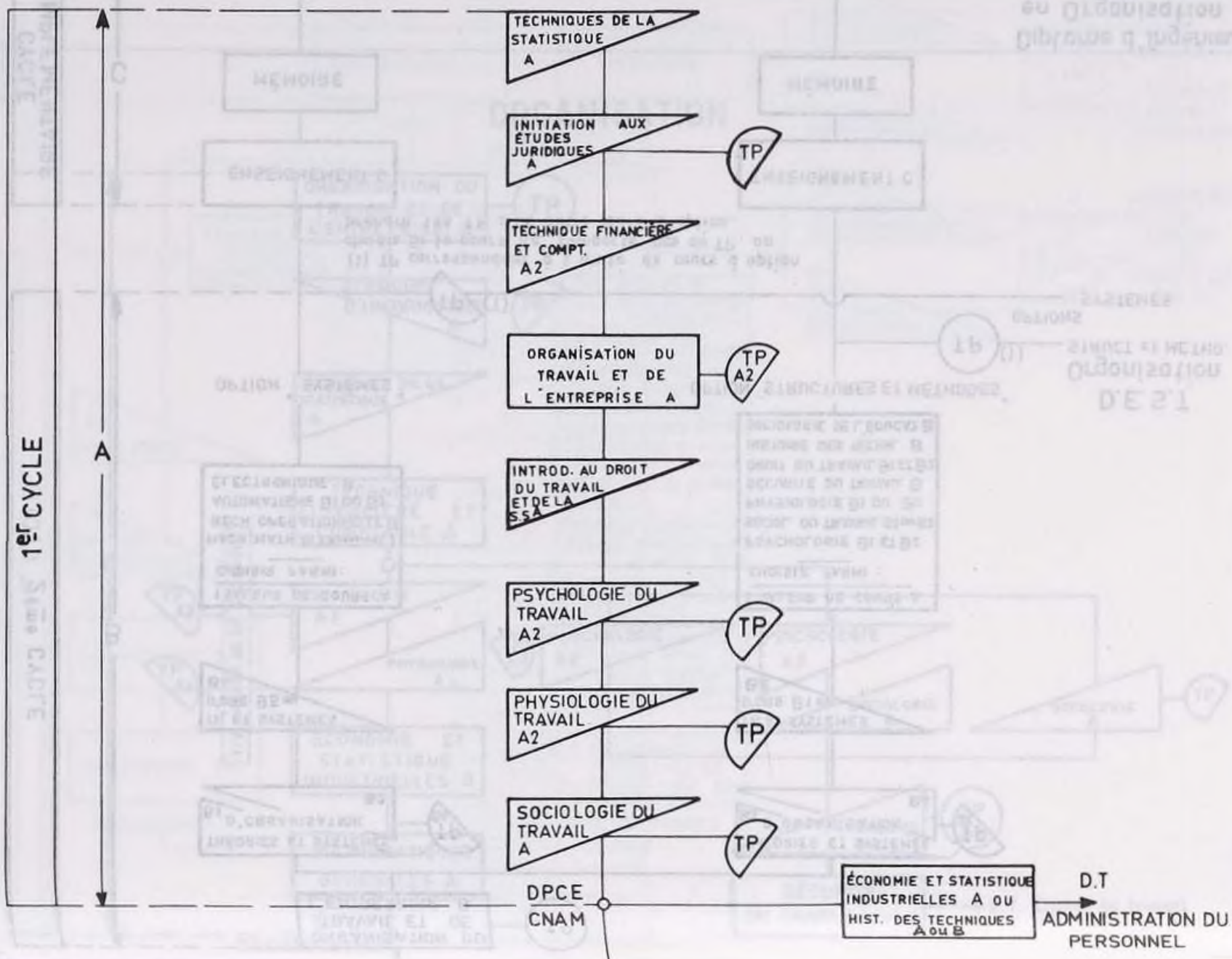
2ème CYCLE

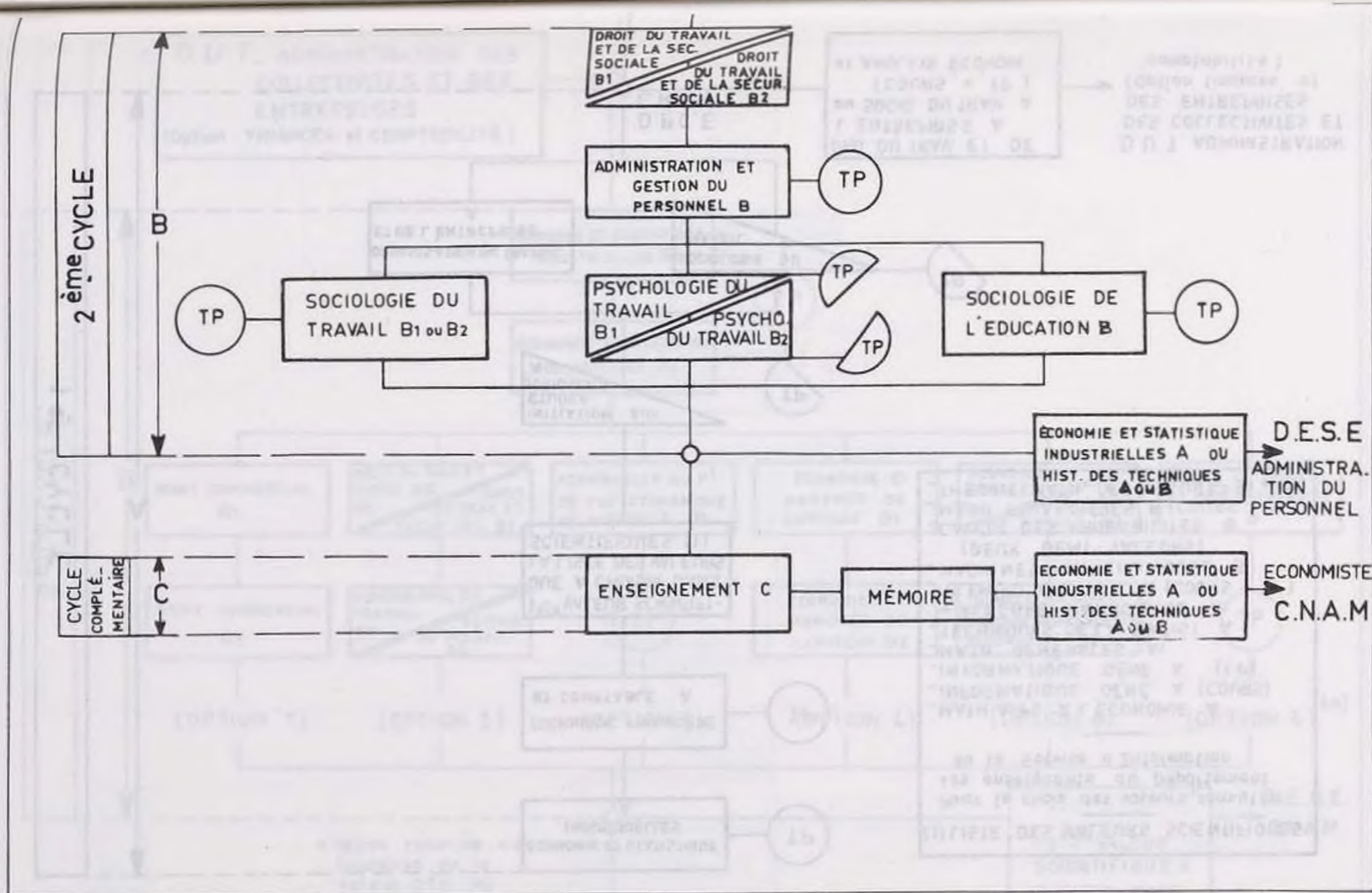
CYCLE COMPLEMENTAIRE





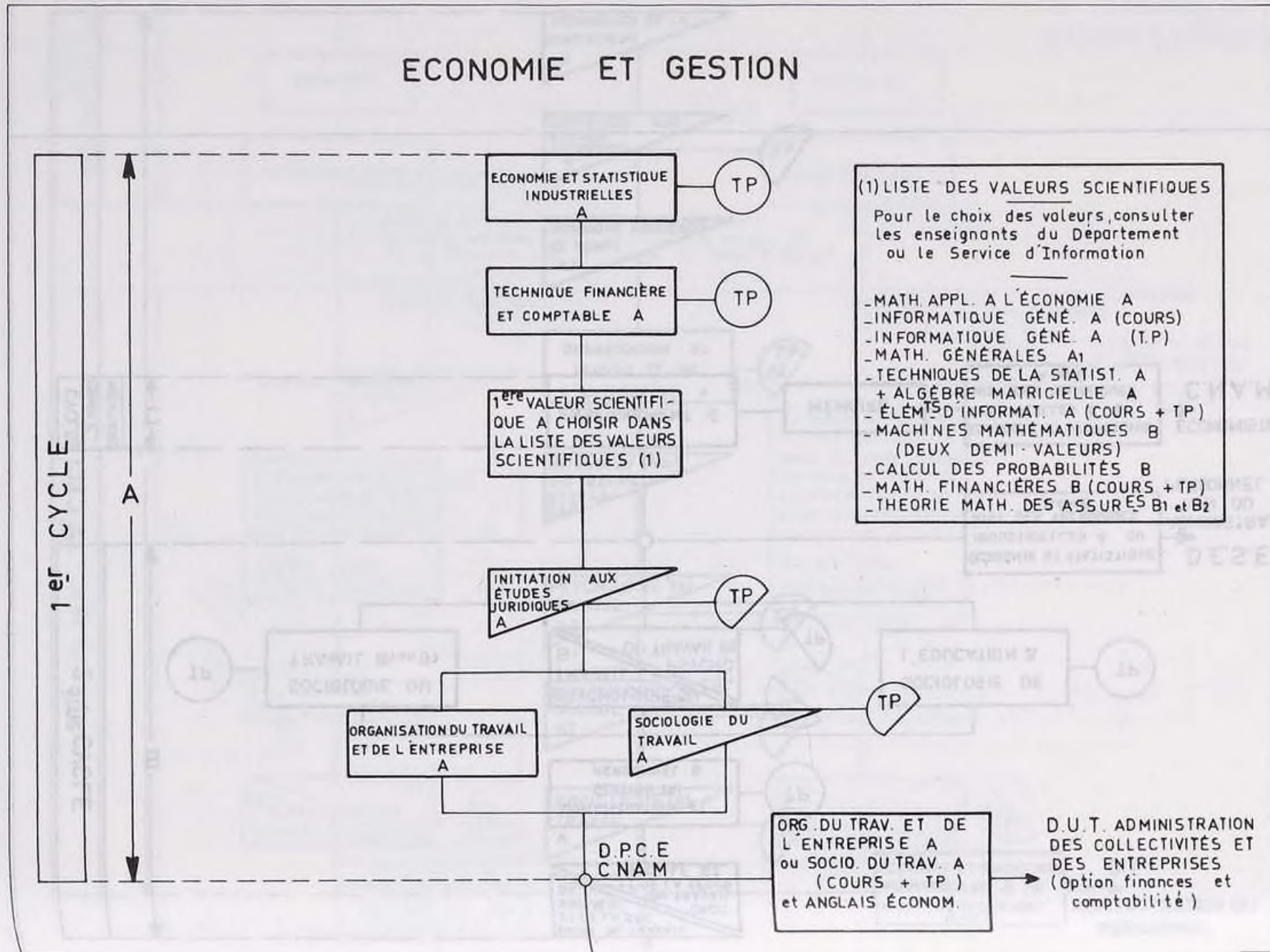
# ADMINISTRATION DU PERSONNEL

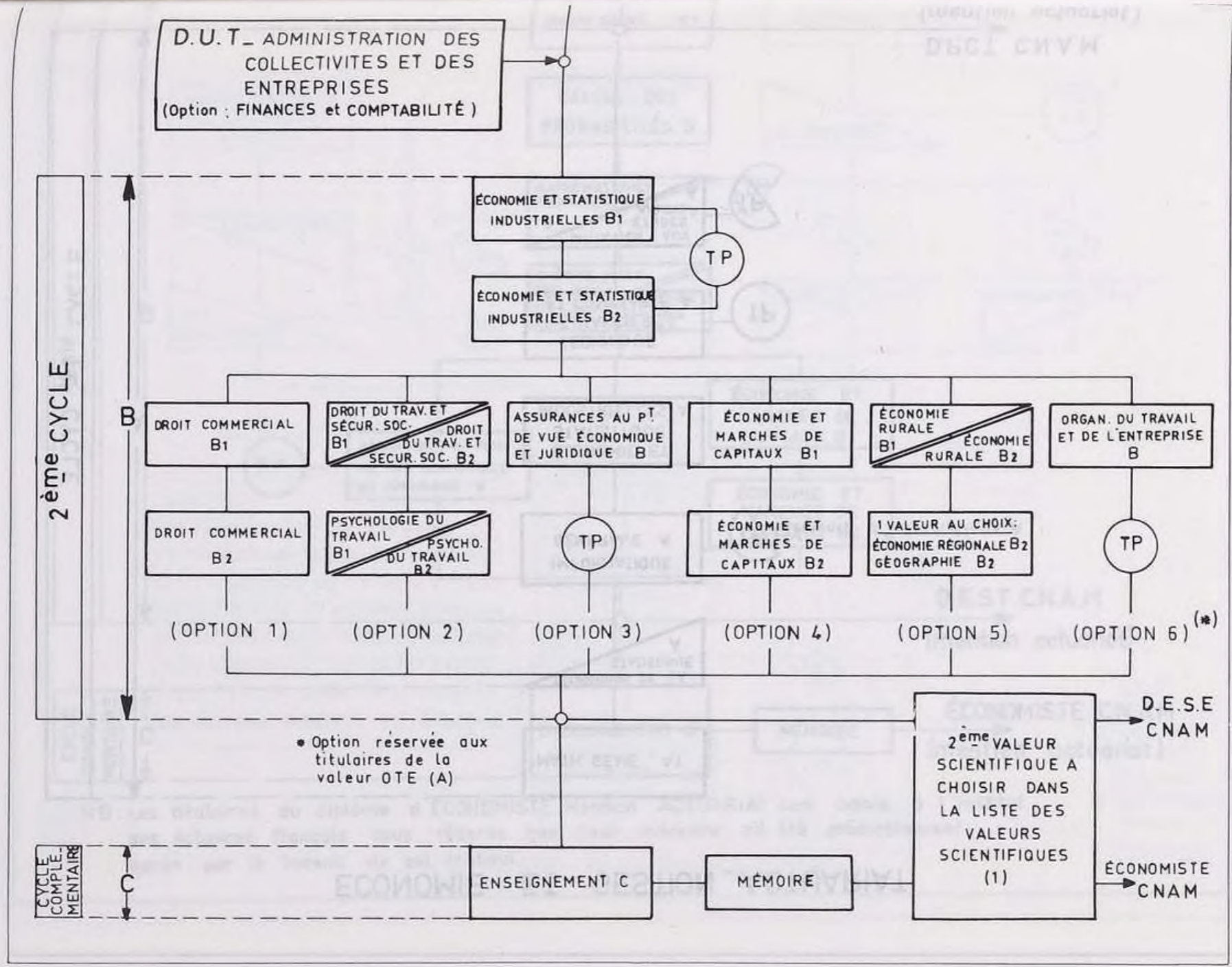




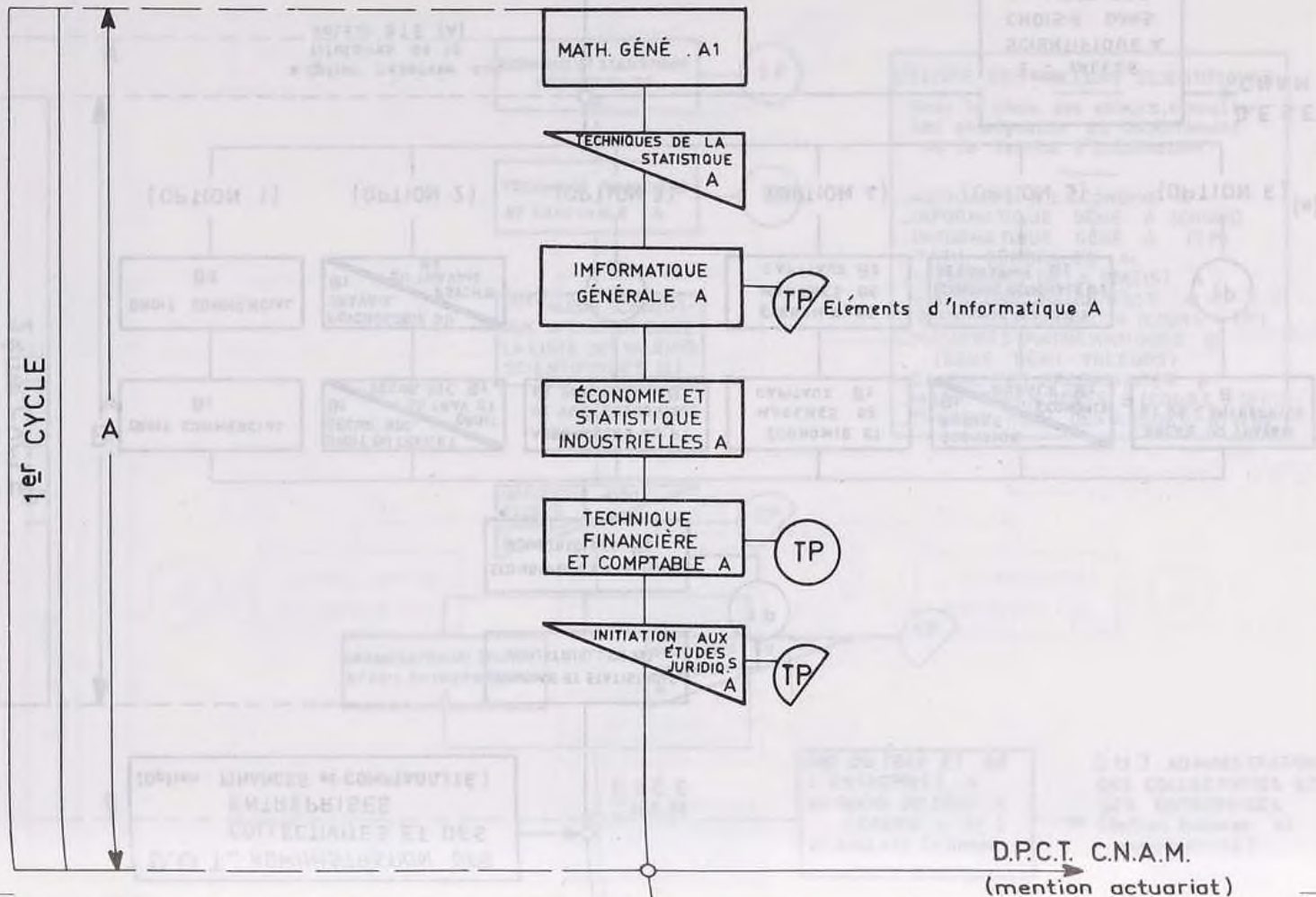
## ECONOMIE ET GESTION

96

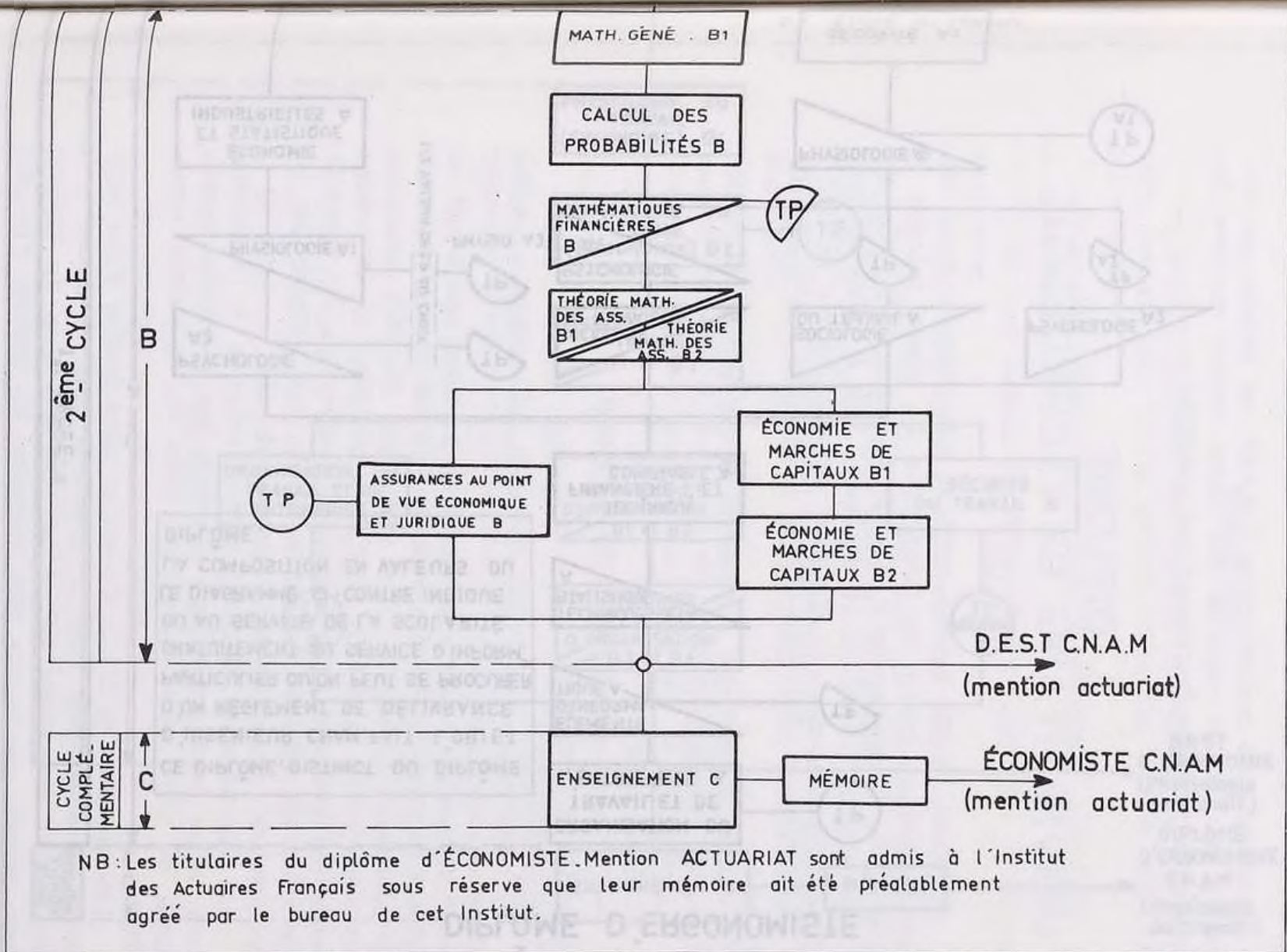




# ÉCONOMIE ET GESTION - ACTUARIAT

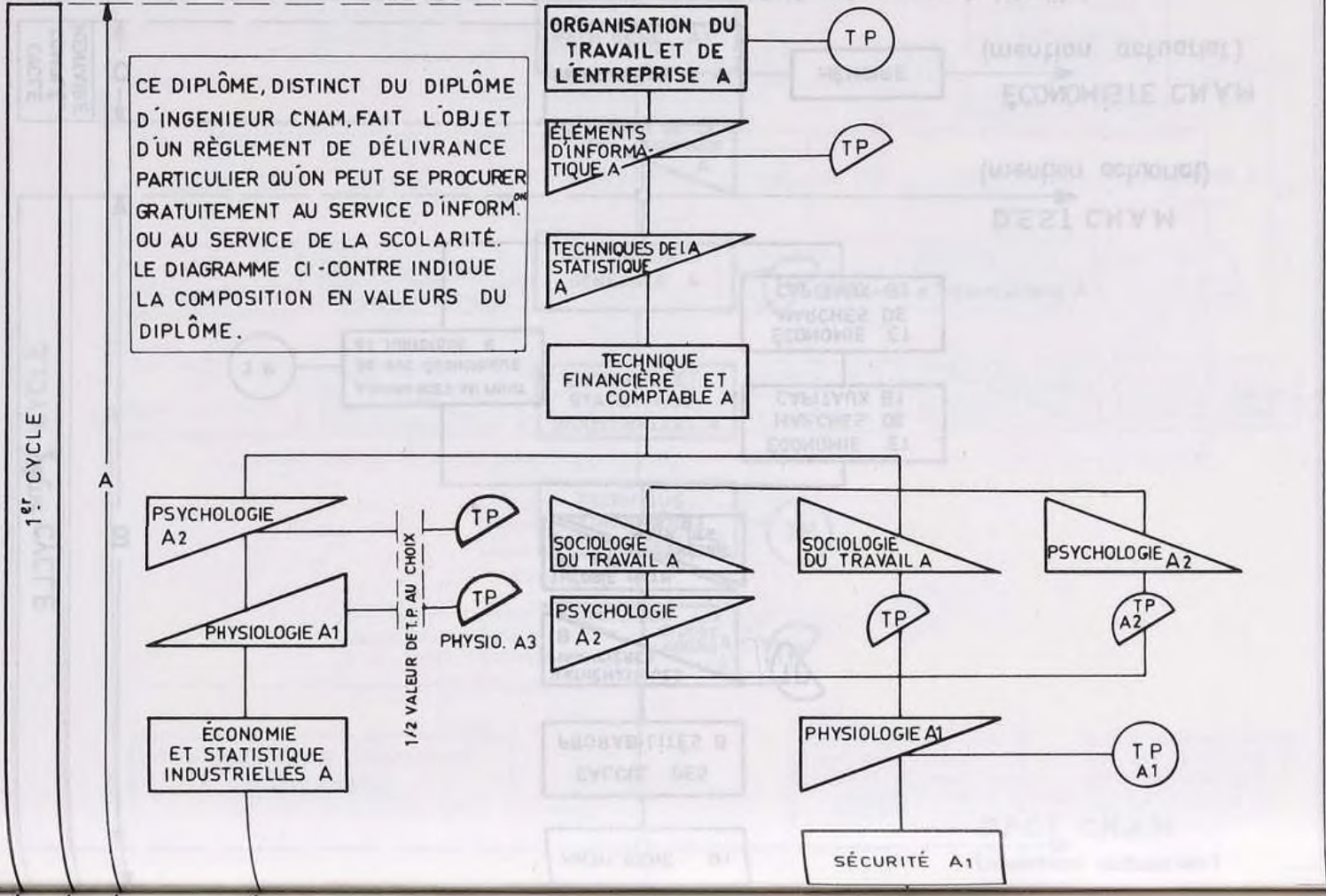


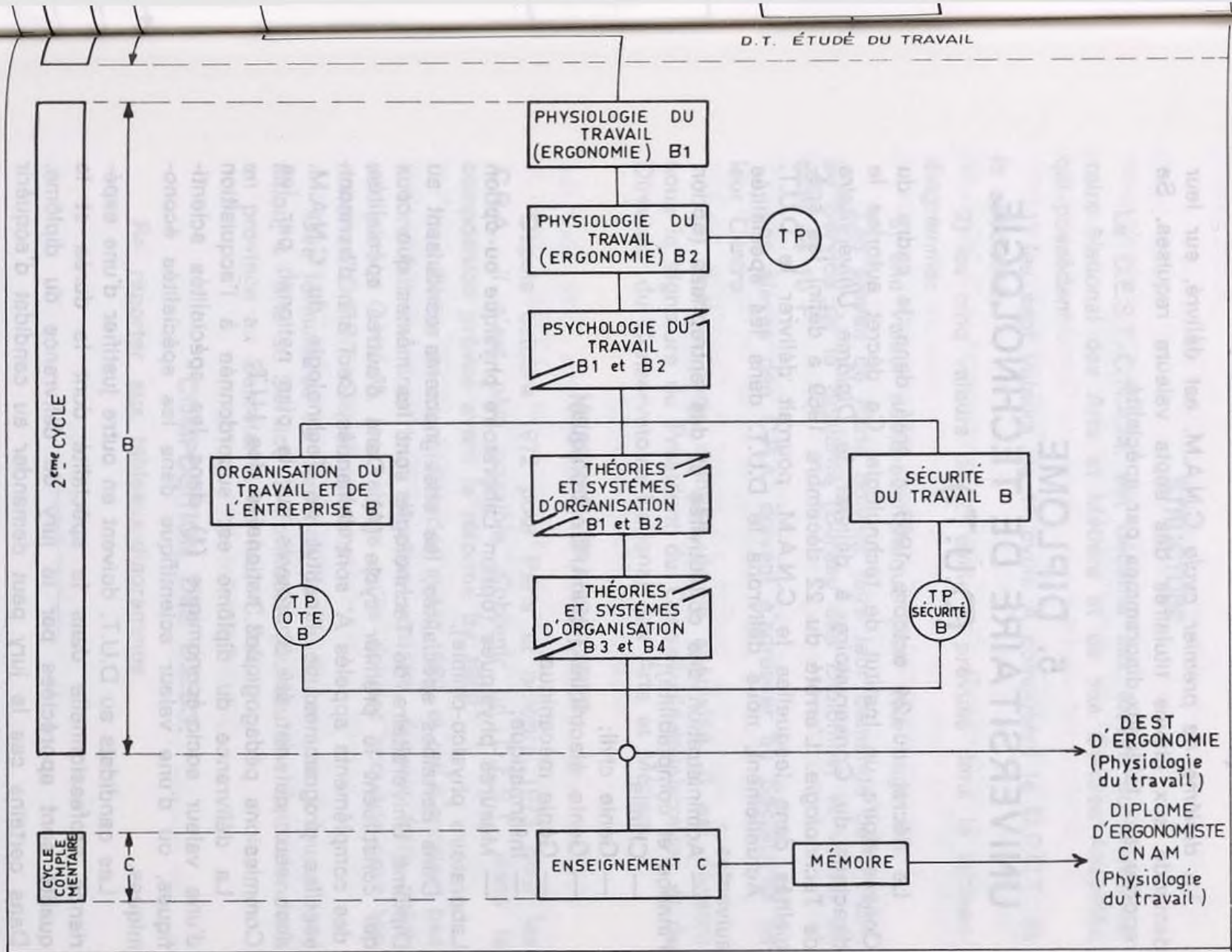
D.P.C.T. C.N.A.M.  
(mention actuariat)



# DIPLÔME D'ERGONOMISTE

CE DIPLÔME, DISTINCT DU DIPLÔME D'INGENIEUR CNAM, FAIT L'OBJET D'UN RÈGLEMENT DE DÉLIVRANCE PARTICULIER QU'ON PEUT SE PROCURER GRATUITEMENT AU SERVICE D'INFORM. OU AU SERVICE DE LA SCOLARITÉ. LE DIAGRAMME CI-CONTRE INDIQUE LA COMPOSITION EN VALEURS DU DIPLÔME.





## 4. DIPLOME DE PREMIER CYCLE C.N.A.M. (D.P.C.E. ou D.P.C.T.)

Le *diplôme de premier cycle C.N.A.M.* est délivré, sur leur demande aux élèves titulaires des sept valeurs requises. Se reporter aux tableaux-diagrammes par spécialité.

## 5. DIPLOME UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE (D.U.T.)

Le décret du 24 octobre 1968 a créé dans le cadre du Conservatoire un Institut de technologie. Ce décret autorise le directeur du Conservatoire à délivrer le *Diplôme Universitaire de Technologie*. L'arrêté du 22 décembre 1969 a défini les spécialités dans lesquelles le C.N.A.M. pourrait délivrer le D.U.T.

Actuellement, nous délivrons le D.U.T. dans les spécialités suivantes :

- Administration des collectivités et des entreprises (option Finance et comptabilité);
- Chimie;
- Génie civil;
- Génie électrique (option Electronique);
- Génie mécanique;
- Informatique;
- Mesures physiques (option Laboratoire physique ou option Laboratoire physico-chimie).

Dans certaines spécialités, les enseignements conduisant au Diplôme Universitaire de Technologie sont les mêmes que ceux qui constituent le premier cycle (A). Dans d'autres spécialités, des compléments appelés A' sont demandés. Ceci afin d'harmoniser les programmes de l'Institut de Technologie du C.N.A.M. avec ceux qui ont été approuvés sur le plan national, par les Commissions pédagogiques nationales des I.U.T.

La délivrance du diplôme est subordonnée à l'acquisition d'une valeur socio-économique (1) dans les spécialités scientifiques, ou d'une valeur scientifique dans les spécialités économiques.

Les candidats au D.U.T. doivent en outre justifier d'une expérience professionnelle dans la spécialité dont la durée et la qualité sont appréciées par le jury de délivrance du diplôme. Dans certains cas le jury peut demander au candidat d'acquérir des valeurs complémentaires.

(1) Voir liste page 51.

## 6. DIPLOME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.-C.N.A.M.)

### STRUCTURE

Le D.E.S.T.-C.N.A.M. est décerné aux élèves du Conservatoire National des Arts et Métiers et de ses Centres Associés, qui possèdent :

- 1) les sept valeurs de 1<sup>o</sup> cycle A composant le D.P.C.T. de la spécialité;
- 2) les cinq valeurs de 2<sup>o</sup> cycle B prévues dans le tableau-diagramme;
- 3) une valeur socio-économique (voir liste page 51).

Les élèves de Paris doivent faire leur demande de D.E.S.T. au Service de la Scolarité (Bureau des Diplômes) et verser un droit de 10 F.

Les élèves des C.R.A. doivent s'adresser au Secrétariat de leur Centre.

Le diplôme porte mention de la spécialité. Il est décerné sous la signature du Président du Conseil d'Administration et du Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers.

### MESURES TRANSITOIRES

Depuis octobre 1972 pour Paris et octobre 1973 pour les C.R.A., *il n'est plus possible* d'obtenir un D.E.S.T. dans la composition prévue avant la réforme de 1969.

Les élèves en cours d'études avant 1969, et qui n'auraient pas encore fait examiner leur situation scolaire, doivent faire préciser par le C.N.A.M. les valeurs qu'ils doivent acquérir pour terminer un *D.E.S.T. nouveau régime*.

Des formulaires de demande de validation sont à leur disposition, à Paris au Service d'Information (Bureau des Equivalences), en province au Secrétariat de leur C.R.A.

### COMPOSITION DES D.E.S.T.

Se reporter aux tableaux-diagrammes.

## 7. DIPLOME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES ÉCONOMIQUES (D.E.S.E.-C.N.A.M.)

### STRUCTURE

La structure du Diplôme d'Études Supérieures Economiques (D.E.S.E.-C.N.A.M.) est semblable à celle du D.E.S.T.

Ce diplôme est décerné aux élèves du Conservatoire National des Arts et Métiers et de ses Centres associés qui possèdent :

- 1) les sept valeurs de 1<sup>er</sup> cycle A composant le D.P.C.E. de la spécialité.
- 2) les cinq valeurs de 2<sup>e</sup> cycle B prévues dans le tableau diagramme.
- 3) une valeur scientifique ou technique choisie parmi celles prévues dans le tableau-diagramme.

Les élèves de Paris doivent faire leur demande au Service de la Scolarité (Bureau des Diplômes) et verser un droit de 10 F. Les élèves des C.R.A. doivent s'adresser au Secrétariat de leur Centre. Le D.E.S.E. porte mention de la spécialité.

### MESURES TRANSITOIRES

Depuis octobre 1972 pour Paris et octobre 1973 pour les C.R.A., *il n'est plus possible* d'obtenir un D.E.S.E. dans la composition prévue avant la réforme de 1969.

Les élèves en cours d'études avant 1969 et qui n'auraient pas encore fait examiner leur situation scolaire, doivent faire préciser par le C.N.A.M. les valeurs qu'ils doivent acquérir pour terminer un *D.E.S.E. nouveau régime*.

Des formulaires de demande de validation sont à leur disposition, à Paris au Service d'Information (Bureau des Equivalences), en province au Secrétariat de leur C.R.A.

### COMPOSITION DES D.E.S.E.

Se reporter aux tableaux-diagrammes.

## 8. DISPENSES

— Les élèves *titulaires d'un D.U.T.* sont dispensés généralement de l'ensemble des valeurs de 1<sup>er</sup> cycle, en vue de la préparation du D.E.S.T. (ou D.E.S.E.) *de la même spécialité*, ou



**DISPENSES ACCORDEES AUX TITULAIRES D'UN D.U.E.S.**

(Diplôme universitaire d'études scientifiques) ou d'une partie d'un D.U.E.S., préparant un diplôme du C.N.A.M. (La croix indique que la dispense de valeur C.N.A.M. est accordée.)

		Valeurs de cours du Conservatoire						
		Mathématiques Générales A	Mathématiques Générales B	Physique Générale A1	Physique Générale A2	Chimie Générale A1	Chimie Générale A2	
Premier cycle des Facultés de Sciences (préparation du D.U.E.S.)	M.P. (Mathématiques et Physique)	Première année du D.U.E.S.	+					
		D.U.E.S. complet	+	+			+	
	P.C. (Physique et Chimie)	Première année du D.U.E.S.						
		D.U.E.S. complet			+	+	+	+
	C.B. (Chimie et Biologie)	Première année du D.U.E.S.						
		D.U.E.S. complet					+	+
	B.G. (Biologie et Géologie)	Première année du D.U.E.S.						
		D.U.E.S. complet					+	+

## 9. DIPLOME D'INGÉNIEUR DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS (1) (INGÉNIEUR C.N.A.M.)

### LE TITRE D'INGENIEUR C.N.A.M.

Le diplôme d'ingénieur C.N.A.M., délivré conformément à la loi de 1934, est reconnu par la commission nationale du titre d'ingénieur (1).

Si les ingénieurs diplômés du Conservatoire National des Arts et Métiers ont obtenu ce titre en suivant une voie différente de celles des écoles d'ingénieurs traditionnelles, le niveau de difficulté du diplôme est tout à fait comparable au niveau des diplômes d'ingénieur les plus réputés. Dans l'industrie, les ingénieurs du Conservatoire sont appréciés en raison non seulement de leurs connaissances scientifiques et techniques et de leur esprit de synthèse, dont la soutenance d'un difficile mémoire de recherches est le témoignage, mais encore en raison de leurs connaissances des réalités de la production. Ils sont passés par les échelons successifs de la hiérarchie professionnelle industrielle. Ils sont donc familiers des procédés de réalisation pratique et ils connaissent aussi les hommes qu'ils auront à diriger.

C'est en 1924 qu'a été délivré le premier diplôme d'ingénieur C.N.A.M. A l'heure actuelle, plus de trois mille élèves du C.N.A.M. et de ses centres associés ont obtenu ce diplôme.

Le règlement de délivrance du diplôme d'ingénieur C.N.A.M., publié ci-dessous, est entré en vigueur en 1970-1971. L'ancienne réglementation, appliquée encore dans certains cas à titre transitoire en 1972-1973, a définitivement cessé d'être en vigueur.

### REGLEMENT DE DELIVRANCE DU DIPLOME

(délibérations du Conseil de Perfectionnement du 15 avril 1970  
et du 14 décembre 1971)

Le diplôme d'ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers est délivré aux candidats satisfaisant à certaines

---

(1) Il ne faut pas confondre le diplôme d'ingénieur CNAM avec le titre d'ingénieur diplômé par l'Etat (D.P.E.). L'examen pour le diplôme d'ingénieur D.P.E. est organisé par le Conservatoire, mais est tout à fait différent de l'examen conduisant au diplôme d'ingénieur CNAM. Peuvent postuler le diplôme d'ingénieur D.P.E. les personnes de nationalité française âgées d'au moins 30 ans, comptant au moins cinq années de pratique industrielle, dont deux ans dans des fonctions communément confiées à des ingénieurs et possédant la culture scientifique et technique d'un ingénieur. Une documentation sur ce diplôme peut être fournie par le Conservatoire, sur demande accompagnée d'une enveloppe affranchie pour la réponse.

conditions de titres, d'âge et d'expérience professionnelle, et ayant subi avec succès trois épreuves, notées séparément :

1° un examen probatoire ;

2° une épreuve sur un enseignement du cycle complémentaire C ;

3° la soutenance d'un mémoire sur un travail personnel de recherche ou d'étude technique.

Le diplôme est délivré sous la signature du Ministre. Il porte mention d'une spécialité.

ARTICLE PREMIER. — Les diplômes d'ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers sont délivrés dans les conditions suivantes :

#### TITRE PREMIER

##### De la qualification préalable des candidats

ART. 2. — Les diplômes d'ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers portent mention d'une spécialité.

ART. 3. — Nul ne peut être admis à subir les épreuves de l'examen d'ingénieur s'il ne satisfait d'abord aux conditions suivantes :

1° *Etre titulaire*

ou bien du D.E.S.T. (1)

ou bien de diplômes délivrés par d'autres établissements d'enseignement supérieur français ou étrangers, éventuellement complétés par des valeurs du Conservatoire National des Arts et Métiers ; dans ce cas, la candidature fera l'objet d'un agrément spécial du Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers, sur l'avis du Département intéressé.

2° *Etre âgé* d'au moins vingt-trois ans dans l'année de la candidature, et d'au moins vingt-cinq ans à la date de soutenance du mémoire.

Ces limites d'âge peuvent être respectivement ramenées à vingt-deux et vingt-quatre ans, sur avis du Département et décision du Directeur, pour des motifs exceptionnels.

3° *Exercer* depuis deux ans au moins, au moment de la candidature, une profession dans la spécialité choisie ou une activité assimilable et posséder une qualification de niveau suffisant.

Il appartient au Département de la spécialité choisie d'apprécier au vu d'un curriculum vitae détaillé, si le candidat satisfait

(1) Jusqu'à la session 1974-75 incluse, les candidatures des élèves titulaires de toutes les valeurs composant le DEST, à la seule exception de la valeur socio-économique, seront admises. Les candidats ne seront autorisés à soutenir le mémoire qu'après avoir obtenu la valeur socio-économique.

A partir de la session 1975-76 le règlement sera strictement appliqué.

à la troisième condition. Il peut, à cet effet, si le candidat donne son accord à cette démarche et seulement après son accord, recueillir des éléments d'appréciation sur son expérience professionnelle auprès de son employeur.

Si le candidat exerce bien l'activité professionnelle requise depuis deux ans, mais si sa qualification paraît néanmoins insuffisante au Département, celui-ci peut exiger qu'il y soit suppléé par un stage déterminé ou l'acquisition de connaissances supplémentaires.

L'appréciation de l'expérience ou de la qualification professionnelle est soumise à une commission constituée au sein de chaque département.

Lorsque cette appréciation présente des difficultés, la question est soumise à une Commission spéciale composée du Directeur et des représentants désignés par les Départements.

## TITRE II

### De la candidature

ART. 4. — Tout étudiant estimant satisfaire aux conditions de qualification précisées à l'article 3 ci-dessus et qui désire se présenter à l'examen d'ingénieur doit, en premier lieu, obtenir l'agrément d'un professeur sur le principe de sa candidature et sur un projet de mémoire portant sur un travail original et personnel de recherche ou de développement (1).

Lorsque le sujet a été défini, le candidat remet son dossier au professeur, en y joignant une fiche d'état civil, un curriculum vitae détaillé et les certificats d'emploi pour les deux années écoulées.

Il est statué, au Département, sur la recevabilité de la candidature en ce qui concerne l'expérience et la qualification professionnelles du candidat.

Le dossier complet, indiquant le sujet du mémoire et l'avis du Département, est soumis au Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers. L'avis du Département est particulièrement circonstancié en cas de rejet pour motif d'expérience professionnelle ou de qualification insuffisantes. Les études complémentaires ou les stages prescrits doivent, le cas échéant, être précisés.

Le Directeur statue sur la demande d'inscription après étude et vérification du dossier, et notifie sa décision au candidat.

---

(1) Afin que la préparation des épreuves et les enseignements spéciaux du cycle complémentaire (C) puissent être organisés dans les meilleures conditions, les candidats doivent prendre contact avec les professeurs dès qu'ils satisfont aux conditions de candidature, en juin-juillet pour ce qui concerne l'acquisition des valeurs.

### TITRE III

#### De l'examen d'ingénieur

ART. 5. — a) Pour obtenir le titre d'ingénieur, les candidats doivent :

1° subir avec succès l'examen probatoire ;

2° subir avec succès une épreuve sur les enseignements du cycle complémentaire;

3° soutenir le mémoire avec succès.

b) Sauf raisons de force majeure dûment attestées, les candidats subissent obligatoirement les deux premières épreuves au cours de la même année universitaire.

c) La soutenance du mémoire a lieu en règle générale au cours de l'année universitaire qui suit celle de l'examen probatoire. Sur l'avis favorable du professeur directeur du mémoire et décision du Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers, elle peut être soit avancée soit reportée à une autre année. Le délai ne peut néanmoins dépasser deux années universitaires que pour des motifs exceptionnels.

ART. 6. — La session d'examen probatoire a lieu à Paris en décembre et janvier, exceptionnellement jusqu'au 15 février. Les enseignements du cycle complémentaire C s'achèvent dans le courant du dernier trimestre de l'année universitaire.

Les dates de sessions d'épreuves dans les Centres Régionaux Associés sont fixées chaque année en fonction des contraintes d'organisation.

Les soutenances de mémoire ont lieu en principe en juin-juillet. Elles peuvent néanmoins avoir lieu à d'autres époques de l'année universitaire, en fonction des circonstances.

ART. 7. — Tout candidat ajourné à l'une des trois épreuves ne peut se présenter à nouveau au plus tôt que l'année universitaire suivante.

Nul candidat ne peut être autorisé à subir plus de trois fois l'une ou l'autre des épreuves ou l'ensemble des épreuves. En cas de changement de spécialité, il est éventuellement tenu compte des échecs précédents dans le dénombrement des candidatures.

#### Section I

#### De l'examen probatoire

ART. 8. — L'épreuve orale consiste en un exposé devant un jury d'une question dont le sujet a été proposé au candidat

six semaines avant la date de l'épreuve (1). Le candidat remet au président du jury un rapport écrit d'une vingtaine de pages au plus, une semaine avant la date de l'exposé oral. L'exposé est suivi d'une discussion.

Compte tenu d'éléments connexes comme le curriculum vitae, l'expérience et la qualification professionnelles, la manière dont le candidat envisage de conduire son travail de mémoire, l'examen probatoire doit permettre :

1° d'évaluer l'aptitude du candidat à traiter et à présenter un problème technique de sa spécialité au niveau et dans l'attitude d'un ingénieur;

2° d'évaluer l'aptitude du candidat à acquérir de nouvelles connaissances de niveau élevé, en particulier à tirer profit des enseignements du cycle complémentaire C.

A l'issue de l'exposé oral, le jury se trouve donc en mesure :

1° de donner au candidat l'autorisation de s'engager dans le travail de recherche et l'élaboration du mémoire, ou au contraire la lui refuser ;

2° d'orienter et conseiller le candidat en ce qui concerne la poursuite des études au cycle complémentaire C s'il a été autorisé à s'engager avant l'examen probatoire, et de lui prescrire s'il y a lieu des compléments d'études.

ART. 9. — Le jury de l'examen probatoire, constitué par décision du Directeur du Conservatoire, sur proposition du professeur directeur du mémoire, se compose de ce professeur, des enseignants intéressés et, éventuellement, de personnalités extérieures. Il est présidé par le professeur directeur du mémoire.

Dans les Centres Associés, le président du jury est assisté par le professeur du Conservatoire National des Arts et Métiers chargé de la même spécialité.

ART. 10. — L'examen probatoire est noté de 0 à 20, la note est affectée du coefficient 3.

ART. 11. — Il est dressé un procès-verbal de l'examen probatoire signé du président et des membres du jury et adressé le jour même par le président du jury soit au Directeur du Conservatoire, soit au Directeur du Centre Associé qui le transmet au Directeur du Conservatoire.

(1) Le professeur directeur du mémoire adresse à cet effet le sujet au Directeur du Conservatoire au moins sept semaines avant la date de l'épreuve, afin que le sujet puisse être notifié au candidat en temps utile par l'administration.

## Section II

### De l'enseignement du cycle complémentaire C

ART. 12. — L'enseignement au cycle complémentaire C peut revêtir les formes les plus diverses : leçons magistrales du professeur, exposés de conférenciers extérieurs, séminaires, analyses de cas, travaux de laboratoires, recherches bibliographiques. L'active participation de chaque auditeur est recherchée. Par les contacts directs et fréquents entre professeurs et élèves, on vise à développer chez ceux-ci l'esprit de synthèse, à susciter ou affermir l'attitude d'un véritable ingénieur devant les problèmes, à améliorer les moyens d'expression, à préparer déjà l'examen probatoire.

A chaque spécialité du diplôme d'ingénieur correspond un enseignement « C » déterminé, dont la nature et la composition sont fixées sur proposition du professeur directeur du mémoire, par le Directeur du Conservatoire.

ART. 13. — Les enseignements du cycle complémentaire C sont ouverts aux personnes ayant fait acte de candidature au diplôme d'ingénieur C.N.A.M. Le jury d'examen probatoire peut néanmoins, le cas échéant, déconseiller à un candidat d'aborder ou de poursuivre les études au cycle complémentaire C.

ART. 14. — La note d'enseignement complémentaire C est attribuée par le professeur selon des modalités de contrôle qu'il lui appartient de définir en fonction des formes de l'enseignement. Cette note atteste non seulement l'acquisition de connaissances déterminées, mais aussi les capacités de compréhension et de synthèse du candidat.

La note d'enseignement complémentaire C, comprise entre 0 et 20, est affectée du coefficient 5.

Les notes sont communiquées au service de la scolarité dans le courant du dernier trimestre de l'année universitaire.

## Section III

### Du travail de recherche et de la soutenance du mémoire

ART. 15. — a) Le mémoire expose le résultat des recherches effectuées sous le contrôle du professeur, dans son laboratoire ou dans un établissement public ou privé. L'importance du mémoire et sa présentation doivent être conformes aux directives données par le professeur. Une note précisant les normes de présentation est remise à chaque candidat. Les candidats sont tenus de s'y conformer.

b) Le mémoire est soumis à l'examen du professeur qui adresse au Directeur du Conservatoire un rapport motivé indi-

quant s'il estime que ledit mémoire est digne d'être présenté au jury.

c) Si le rapport du professeur est favorable, le candidat est invité par le Directeur du Conservatoire à déposer au secrétariat du Conservatoire le mémoire dactylographié en cinq exemplaires, dont l'un visé par le professeur.

ART. 16. — Les exemplaires du mémoire sont mis à la disposition du jury au moins un mois avant la soutenance.

ART. 17. — Le jury, constitué par décision du Directeur du Conservatoire, se compose des enseignants qui constituaient le jury de l'épreuve orale et d'une ou deux personnalités du monde industriel ou de l'enseignement supérieur dont la compétence se rapporte au sujet du mémoire.

Il est présidé par le professeur directeur du mémoire.

ART. 18. — a) Pour être autorisés à soutenir leur mémoire, les candidats doivent avoir obtenu un total d'au moins 96 points, après application des coefficients, à l'ensemble de l'examen probatoire et de la valeur de cycle complémentaire C, sans note inférieure à 10/20.

b) La soutenance du mémoire consiste :

1° En un bref exposé oral par le candidat;

2° En une discussion des résultats du travail. Le candidat doit mettre à la disposition du jury toutes pièces justificatives utiles.

c) La valeur du travail, les résultats, la présentation du mémoire et la valeur de la soutenance font l'objet d'une note unique cotée de 0 à 20 attribuée par le jury après délibération.

Le coefficient 12 est appliqué à cette note.

d) Pour des raisons de propriété industrielle ou de sécurité nationale, à la demande du professeur et sur décision du Directeur, la soutenance du mémoire pourra avoir un caractère secret.

#### Section IV

##### Des mentions et de la délivrance du diplôme

ART. 19. — a) La moyenne générale est établie par le jury à l'issue de la soutenance. Elle est obtenue en divisant par 20 (total des coefficients) le total des points obtenus à l'épreuve orale, à la valeur complémentaire C et à la soutenance.

b) Nul ne peut être proclamé Ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers s'il n'a obtenu une moyenne générale au moins égale à 14.

c) En proclamant les résultats de l'examen, le jury décerne les mentions suivantes :

Pour une moyenne générale égale ou supérieure à 15 et inférieure à 16 : assez bien.

Pour une moyenne générale égale ou supérieure à 16 et inférieure à 18 : bien.

Pour une moyenne générale égale ou supérieure à 18 : très bien.

Ces mentions ne sont pas inscrites au diplôme.

ART. 20. — Un procès-verbal final est dressé, faisant mention des différentes notes obtenues par le candidat ; il est signé du président et de tous les membres du jury et remis au Directeur du Conservatoire par le président du jury. Lorsque le mémoire est soutenu dans un Centre Associé, le procès-verbal est remis au Directeur du Centre, qui le transmet au Directeur du Conservatoire.

#### TITRE IV

##### Dispositions administratives

ART. 21. — Les droits d'examen sont fixés comme suit :

Droit examen probatoire .....	10 F
Droit de soutenance .....	20 F
Droit de diplôme .....	20 F

Les droits d'examen probatoire et de soutenance sont versés à la caisse du Conservatoire. Le droit de diplôme, perçu au profit du Trésor, est versé à la caisse d'un comptable des Finances.

ART. 22. — Les mémoires dactylographiés déposés à la direction du Conservatoire restent la propriété de cet établissement. L'un des exemplaires est joint au dossier de l'examen, qui est déposé aux archives de la direction. Le second exemplaire est déposé au laboratoire dans lequel le travail a été effectué ou dirigé. Les autres exemplaires sont déposés à la bibliothèque, où ils sont conservés en archives pendant dix ans ; passé ce délai, ils sont communiqués au public. La communication aux lecteurs peut toutefois intervenir immédiatement sur avis conforme du président du jury, si l'auteur donne son agrément écrit.

ART. 23. — La publication par l'auteur du texte du mémoire est soumise à l'autorisation préalable du professeur qui l'a dirigé et du Directeur du Conservatoire. La publication doit porter mention que le travail a été exécuté pour le diplôme d'ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers.

ART. 24. — Le titre conféré aux candidats est libellé « Ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers », il est suivi de la mention de la spécialité.

L'abréviation d'usage est « Ingénieur C.N.A.M. ».

Le titre et l'abréviation sont soumis aux dispositions de protection prévues par les articles 1<sup>er</sup> et 16 de la loi du 10 juillet 1934.

## 10. DIPLOME D'ÉCONOMISTE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

### (ECONOMISTE C.N.A.M.)

A partir de l'année universitaire 1970-1971 le règlement de délivrance du diplôme d'économiste du Conservatoire National des Arts et Métiers a été modifié comme il est indiqué ci-dessous. A titre transitoire, le diplôme d'économiste C.N.A.M. pourra, dans certains cas, être délivré selon l'ancienne réglementation, pendant deux ans (consulter le Bureau des Ingénieurs du Service de la Scolarité).

#### REGLEMENT DE DELIVRANCE DU DIPLOME D'ECONOMISTE C.N.A.M.

(délibérations du Conseil de Perfectionnement du 15 avril 1970  
et du 14 décembre 1971)

Le diplôme d'Economiste du Conservatoire National des Arts et Métiers est délivré aux candidats satisfaisant aux conditions énumérées ci-dessous, ayant suivi avec fruit l'enseignement du cycle complémentaire C et soutenu avec succès un mémoire sur un travail personnel de recherche.

Le diplôme est délivré sous la signature du Ministre. Il porte mention d'une spécialité.

ARTICLE PREMIER. — Les diplômes d'Economiste du Conservatoire National des Arts et Métiers sont délivrés dans les conditions suivantes :

#### TITRE PREMIER

##### De la qualification des candidats

ART. 2. — Les diplômes d'Economiste du Conservatoire National des Arts et Métiers portent mention d'une spécialité.

ART. 3. — Nul ne peut être admis à subir les épreuves de l'examen d'économiste s'il ne satisfait d'abord aux conditions suivantes :

1° être titulaire :

ou bien du diplôme d'Etudes Supérieures Economiques du Conservatoire National des Arts et Métiers ;

ou bien du diplôme d'un Institut du Conservatoire ou d'un diplôme d'enseignement supérieur, éventuellement complétés par des « valeurs » acquises au C.N.A.M. ; dans ce cas, la candidature doit être agréée par le Directeur du C.N.A.M., sur proposition du Département intéressé ;

2° être âgé d'au moins vingt-trois ans dans l'année de la candidature, et d'au moins vingt-cinq à la date de la soutenance du mémoire ;

3° avoir acquis, depuis deux ans au moins au moment de la candidature, une expérience professionnelle dans le domaine économique, et posséder une qualification suffisante.

## TITRE II

### De la candidature

ART. 4. — Le candidat établit son dossier, en y joignant une fiche d'état civil et les certificats d'emploi pour les deux années écoulées ; il le remet au Département. Le Jury prévu par l'article 6 ci-après, statue sur la candidature et transmet le dossier au Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Après examen et vérification du dossier, le Directeur statue sur la régularité de l'inscription et notifie sa décision au candidat par l'intermédiaire du Département intéressé.

ART. 5. — Tout étudiant satisfaisant aux conditions de qualification préalable précisées à l'article 3 ci-dessus et qui désire se présenter à l'examen d'économiste doit présenter à un professeur un sujet de mémoire portant sur un travail original et personnel de recherche (1).

ART. 6. — Un jury d'admission composé de deux enseignants au moins est désigné par le Département intéressé ; il est présidé par le professeur pressenti pour diriger le mémoire.

Dans les Centres Associés, le Président du Jury est assisté par un enseignant du C.N.A.M. participant aux jurys de la même spécialité.

Il appartient au jury d'admission aux enseignements du cycle complémentaire C d'apprécier si le candidat satisfait aux conditions précitées et si, en raison de la qualité de ses études anté-

---

(1) Afin que les enseignements spéciaux du cycle complémentaire (C) puissent être organisés dans les meilleures conditions, les candidats doivent prendre contact avec les professeurs dès qu'ils satisfont aux conditions de candidature en juin-juillet.

rieures, il est apte à participer avec profit aux enseignements du cycle complémentaire C.

Si le candidat donne son accord à cette démarche, et seulement après son accord, le jury peut recueillir des éléments d'appréciation sur son expérience professionnelle auprès de son employeur. Si un candidat possède l'expérience professionnelle requise mais si sa qualification paraît insuffisante au jury, celui-ci peut exiger qu'il y soit suppléé par un stage déterminé ou l'acquisition de connaissances supplémentaires.

Le Jury peut se subdiviser en plusieurs sections dont la coordination est assurée par le professeur intéressé.

### TITRE III

#### De l'examen d'Economiste

ART. 7. — Pour obtenir le titre d'économiste, les candidats doivent :

1° suivre avec fruit l'enseignement du cycle complémentaire C ;

2° soutenir le mémoire avec succès.

ART. 8. — Nul candidat ne peut être autorisé à subir plus de trois fois l'une ou l'autre, ou l'ensemble des épreuves. En cas de changement de spécialité, il est éventuellement tenu compte des échecs précédents dans le dénombrement des candidatures, sur avis des professeurs intéressés.

#### Section I

##### De l'enseignement du cycle complémentaire (C)

ART. 9. — Les enseignements du cycle complémentaire C peuvent revêtir des formes diverses : leçons magistrales, exposés de conférenciers extérieurs, séminaires, analyses de cas, recherches bibliographiques... Ils donnent lieu en cours d'année à appréciation du travail du candidat. L'assiduité et la participation de chaque auditeur sont obligatoires ; il en est tenu compte dans l'appréciation portée sur le candidat pour la délivrance de la valeur du cycle complémentaire C.

ART. 10. — La valeur du cycle complémentaire C est délivrée par le professeur selon des modalités de contrôle définies en fonction des formes de l'enseignement. Cette valeur atteste essentiellement les capacités de compréhension et de synthèse du candidat.

La valeur du cycle complémentaire C est notée de 0 à 20. Cette note est affectée du coefficient 1.

## Section II

### Du travail personnel et de la soutenance du mémoire

ART. 11. — La soutenance du mémoire a lieu en règle générale au cours de l'année universitaire qui suit celle du dépôt de la demande d'inscription. Sur avis favorable du professeur directeur du mémoire et du Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers, elle peut être reportée à une autre année. Le délai ne peut néanmoins excéder deux années, sauf pour des motifs exceptionnels.

Les soutenances de mémoire ont lieu en principe de mai à juillet. Elles peuvent néanmoins être organisées à d'autres époques de l'année universitaire, en fonction des circonstances. Ces règles sont applicables aux Centres Associés au C.N.A.M.

ART. 12. — Le mémoire expose le résultat des recherches effectuées sous la direction du professeur président du jury ou sous le contrôle de celui-ci, dans un laboratoire de recherches, dans un service public ou dans un établissement privé.

Dans sa rédaction définitive, le mémoire est soumis, trois mois au moins avant la session d'examen, au professeur président du jury, qui adresse au Directeur du Conservatoire un rapport motivé indiquant s'il estime que ledit mémoire est digne d'être présenté au jury.

Si le rapport du professeur est favorable, le candidat est invité par le Directeur du Conservatoire à déposer au secrétariat du Conservatoire un mémoire dactylographié en cinq exemplaires dont l'un visé par le président du jury.

ART. 13. — Les exemplaires du mémoire sont mis à la disposition du jury deux mois avant la date de la soutenance.

ART. 14. — Le jury de la soutenance, constitué par décision du Directeur du Conservatoire, se compose des enseignants constituant le jury d'admission au cycle complémentaire C prévu à l'article 6 et d'une ou deux personnalités du monde économique ou de l'enseignement supérieur, dont la compétence se rapporte à la spécialité choisie.

Il est présidé par le professeur qui a dirigé le travail du candidat.

ART. 15. — a. La soutenance du mémoire consiste :

1° En un bref exposé oral par le candidat ;

2° En une discussion des résultats du travail.

Le candidat doit mettre à la disposition du jury toutes pièces justificatives utiles.

b. La valeur du travail, les résultats, la présentation du mémoire et la valeur de la soutenance font l'objet d'une note unique cotée de 0 à 20 attribuée par le jury après délibération. Le coefficient 2 est appliqué à cette note.

### Section III

#### De la délivrance et des mentions du diplôme

ART. 16. — a. La moyenne générale est établie par le jury à l'issue de la soutenance. Elle est obtenue en divisant par 3 (total des coefficients) le total des points obtenus pour la valeur C et pour la soutenance.

b. Nul ne peut être proclamé Economiste du Conservatoire National des Arts et Métiers s'il n'a obtenu une moyenne générale au moins égale à 12.

c. En proclamant les résultats de l'examen, le jury décerne les mentions suivantes :

pour une moyenne générale égale ou supérieure à 12 et inférieure à 15 : assez bien.

pour une moyenne générale égale ou supérieure à 15 et inférieure à 17 : bien.

pour une moyenne générale égale ou supérieure à 17 : très bien.

Ces mentions peuvent être inscrites au diplôme à la demande du candidat.

ART. 17. — Un procès-verbal final est dressé, faisant mention des différentes notes obtenues par le candidat ; il est signé du président et de tous les membres du jury et remis au Directeur du Conservatoire par le président du jury. Dans les Centres Associés, le Directeur du Centre transmet le procès-verbal au Directeur du Conservatoire.

### TITRE IV

#### Dispositions administratives

ART. 18. — Les droits d'examen sont fixés comme suit :

— droit d'examen et de soutenance ..... 30 F

— droit de diplôme ..... 20 F

Les droits d'examen et de soutenance sont versés à la caisse du Conservatoire. Le droit de diplôme, perçu au profit du Trésor, est versé à la caisse d'un comptable public des Finances.

ART. 19. — Les mémoires dactylographiés déposés à la Direction du Conservatoire restent la propriété de cet établissement. L'un des exemplaires est joint au dossier de l'examen. Il est déposé aux archives de la Direction. Le deuxième exemplaire est déposé à la chaire auprès de laquelle le travail a été effectué ou dirigé. Les autres exemplaires sont déposés à la bibliothèque où ils sont conservés en archives pendant dix ans ; passé ce délai, ils sont communiqués au public. Avec l'agrément

écrit de l'auteur et sur avis conforme du président du jury, la communication aux lecteurs peut intervenir immédiatement, à moins qu'il ne soit nécessaire de protéger une invention ou que la nature confidentielle du travail s'y oppose.

ART. 20. — Le texte du mémoire peut être publié sur autorisation préalable du professeur président du jury et du Directeur du Conservatoire. La publication doit porter mention que le travail a été exécuté pour le diplôme d'Economiste du Conservatoire National des Arts et Métiers.

ART. 21. — Le titre conféré aux candidats admis est libellé « Economiste du Conservatoire National des Arts et Métiers ».

L'abréviation d'usage est « Economiste C.N.A.M. ».

## 11. DIPLOMES DIVERS

### A. DIPLOME D'INGENIEUR DES SERVICES SOCIAUX C.N.A.M.

Ce diplôme, créé par arrêté ministériel du 13 décembre 1945 (J.O. du 21 décembre 1945), ne peut être préparé que par des candidats **déjà titulaires d'un diplôme d'ingénieur.**

Pour tous renseignements sur la préparation et le règlement de délivrance de ce diplôme, consulter le Service d'Information.

### B. BREVETS SPECIAUX

Ces brevets sont délivrés aux élèves possédant certaines valeurs de cours et de travaux pratiques, dans les spécialités suivantes :

- Analyste électro-chimiste ;
- Chimie appliquée aux matériaux de construction ;
- Industrie textile ;
- Sécurité du travail ;
- Thermique industrielle.

Consulter le Service d'Information pour connaître les valeurs demandées. Le brevet de spécialité est délivré sur demande écrite de l'intéressé après avis favorable du professeur principal, compte tenu de la qualification professionnelle du candidat, lorsque celui-ci a obtenu les valeurs requises. Un droit de diplôme de 10 F est perçu.

### C. DIPLOME D'ETAT DE PSYCHOTECHNICIEN

Le décret du 13 mars 1953, modifié, a institué un diplôme d'Etat de psychotechnicien délivré aux candidats ayant obtenu le Certificat d'études psychotechniques, puis effectué un stage et soutenu une thèse. Les licenciés en psychologie, les titulaires de

diplômes d'instituts de psychologie d'Université, les docteurs en médecine, les conseillers d'orientation scolaire et professionnelle et d'autres diplômés d'enseignement supérieur peuvent se présenter au Certificat d'études psychotechniques.

Les anciens élèves du Conservatoire National des Arts et Métiers ayant obtenu certaines valeurs peuvent également être candidats. Des personnes déjà engagées dans la vie professionnelle peuvent donc, le soir, acquérir au Conservatoire les connaissances théoriques et la compétence pratique nécessaires pour se présenter au Certificat d'études psychotechniques. Ils suivent les cours et travaux pratiques de Psychologie du travail, de Physiologie du travail (Ergonomie), de Sociologie du travail ainsi que des enseignements complémentaires spéciaux.

Les personnes intéressées peuvent s'adresser aux conseillers du Service d'information et d'orientation du Conservatoire, ou écrire au professeur chargé du cours de Psychologie du travail.

Les conditions de délivrance de ce diplôme sont actuellement en instance de réorganisation.

*Programme des études de psychologie dans l'enseignement de nuit*  
Les programmes et règlements aux questions diverses relatives aux formations préparées, programmes, horaires, etc.

Tousjours, cette orientation est destinée pour les élèves ayant obtenu au moins 2 valeurs sur 3 de l'examen scolaire précédente, ou qui possèdent le diplôme du C.N.A.M.

Les Cours de l'enseignement de nuit sont gratuits. Les élèves conservent le choix des cours, sous réserve de satisfaire aux conditions d'inscription régionales (voir conditions spéciales pour certains cours).

#### b) Conditions générales d'inscription des élèves.

L'inscription aux unités de COURS est gratuite.

Les élèves doivent être âgés de 18 ans (17 ans pour les Cours préparatoires) et présenter les pièces suivantes :

1° Une photo légale d'identité. (Pour les étrangers, carte de séjour ou de transit, sauf pour les étudiants d'Afrique Noire et Madagascar)

2° Une pièce justifiant l'activité :

- Permis ou carte de droits professionnels
- Certificat de dernier bulletin de salaire ou attestation d'emploi
- Non-achèvement de la dernière année scolaire... ou... pièce justifiant l'activité
- Formes diverses de cartes d'identité professionnelles
- Livret de famille
- Permis ou carte de droits — Certificat — Permis ou carte d'identité
- Pièce justificative

diplôme de l'École de psychologie de l'Université d'Alger, les doctorats en psychologie et en sciences de l'éducation de l'Université de la Méditerranée de Marseille et de l'Université de la Sorbonne de Paris. Il a été directeur de l'École de psychologie de l'Université d'Alger pendant 10 ans et directeur de l'École de psychologie de l'Université de la Méditerranée de Marseille pendant 10 ans.

Les travaux de l'auteur ont porté sur les aspects théoriques et pratiques de la psychologie du travail, de la psychologie de l'éducation, de la psychologie de la santé, de la psychologie de la personnalité, de la psychologie de la motivation, de la psychologie de la communication, de la psychologie de la gestion, de la psychologie de la formation, de la psychologie de la recherche, de la psychologie de la culture, de la psychologie de la société, de la psychologie de la famille, de la psychologie de la vieillesse, de la psychologie de la jeunesse, de la psychologie de la santé mentale, de la psychologie de la santé physique, de la psychologie de la santé sociale, de la psychologie de la santé collective, de la psychologie de la santé individuelle, de la psychologie de la santé communautaire, de la psychologie de la santé publique, de la psychologie de la santé globale, de la psychologie de la santé humaine, de la psychologie de la santé universelle.

Les personnes intéressées peuvent s'adresser aux bureaux du Service d'Information et de Documentation de l'Université de la Méditerranée de Marseille, ou aux bureaux du Service de Documentation de l'Université de la Sorbonne de Paris. Les conditions de prêt sont indiquées sur les cartes de prêt.

500 exemplaires de ce livre ont été tirés en 1970. Les exemplaires de ce livre sont disponibles dans les bibliothèques de l'Université de la Méditerranée de Marseille et de l'Université de la Sorbonne de Paris.

Pour plus d'informations, il est recommandé de consulter le Service d'Information et de Documentation de l'Université de la Méditerranée de Marseille et de l'Université de la Sorbonne de Paris.

## ANNEXES

Ces annexes ont été publiées par l'Université de la Méditerranée de Marseille et de l'Université de la Sorbonne de Paris. Elles sont disponibles dans les bibliothèques de l'Université de la Méditerranée de Marseille et de l'Université de la Sorbonne de Paris.

- Annexe 1: Analyse de la situation.
- Annexe 2: Carte schématisée des activités de formation.
- Annexe 3: Indicateurs de la situation.
- Annexe 4: Évaluation de la situation.
- Annexe 5: Synthèse de la situation.

Ces annexes ont été publiées par l'Université de la Méditerranée de Marseille et de l'Université de la Sorbonne de Paris. Elles sont disponibles dans les bibliothèques de l'Université de la Méditerranée de Marseille et de l'Université de la Sorbonne de Paris.

## LE DIPLOME D'ÉTAT DE PSYCHOTECHNICIEN

Le décret du 15 mai 1960, relatif à l'organisation de l'enseignement de la psychotechnique, a créé le Diplôme d'État de Psychotechnicien. Ce diplôme est délivré par l'État et est reconnu par le Ministère de l'Éducation Nationale. Les personnes intéressées peuvent s'adresser au Service d'Information et de Documentation de l'Université de la Méditerranée de Marseille et de l'Université de la Sorbonne de Paris.

## IV. - SCOLARITÉ

### 1. INSCRIPTIONS AUX ENSEIGNEMENTS

(Enseignements dispensés hors des heures ouvrables,  
c'est-à-dire le soir et le samedi)

#### A. INSCRIPTIONS A DES UNITES DE COURS

##### a) Orientation des Elèves.

Avant toute inscription il est obligatoire de consulter soit un Conseiller du Service Information et Orientation, soit un Enseignant. Ceux-ci guident les élèves dans l'organisation de leurs études et répondent aux questions diverses relatives aux diplômes préparés, programmes, horaires, etc.

Toutefois, cette orientation est facultative pour les élèves ayant obtenu au moins 2 valeurs lors de l'année scolaire précédente, ou qui possèdent un diplôme du C.N.A.M.

Les Conseils d'orientation ne sont pas impératifs. Les élèves conservent le choix des cours, sous réserve de satisfaire aux conditions d'inscription exigées (voir conditions spéciales pour certains cours).

##### b) Conditions générales d'inscriptions aux cours.

L'inscription aux unités de COURS est gratuite.

Les élèves doivent être âgés de 18 ans (17 ans pour les Cours préparatoires) et présenter les pièces suivantes :

1° Une pièce légale d'identité. (Pour les étrangers, carte de séjour ou de travail, sauf pays francophones d'Afrique Noire et Madagascar).

2° Une pièce justifiant l'activité :

— Personnes ayant une activité professionnelle :

Salariés : dernier bulletin de salaire ou attestation d'emploi.

Non salariés (artisans, prof. libérales..., etc.) : pièce justificative.

— Femmes mariées sans activité professionnelle :

Livret de famille.

— Personnes en chômage. — Retraités. — Personnes dans l'incapacité de travailler.

Pièce justificative.

- *Jeunes gens faisant leur service légal* :  
Carte d'identité militaire.
- *Etudiants exceptionnellement autorisés à s'inscrire* :  
Carte pour l'année scolaire en cours.
- 3° *Les diplômes détenus* (ou photocopies certifiées conformes).
- Présentation obligatoire pour certains cours.

#### **c) Cas particulier des Etudiants.**

En principe les étudiants, c'est-à-dire les personnes poursuivant des études supérieures à temps plein dans une école ou à l'université *ne peuvent* s'inscrire aux enseignements du C.N.A.M.

Exceptionnellement les inscriptions peuvent être admises sur autorisation spéciale donnée par un Conseiller du Service d'Information-Orientation. Les cours autorisés sont explicitement indiqués par le Conseiller, sur la notice individuelle d'orientation.

Ne sont pas autorisés à s'inscrire :

- les étudiants du premier cycle des Universités ;
- les élèves des I.U.T. ;
- les élèves des sections B.T.S. des lycées techniques, sauf cas particuliers (consulter le service d'Orientation) ;
- les élèves des écoles techniques privées ne conduisant pas au diplôme d'ingénieur ;
- les élèves des classes préparant aux Grandes Ecoles ;
- les élèves et lycéens de l'enseignement secondaire.

#### **d) Conditions spéciales d'inscription à certaines unités de cours.**

1° *Mathématiques générales A1 et A2 et Physique générale A1 et A2.*

Pour aborder ces cours avec profit, il est vivement recommandé de connaître les Mathématiques dites élémentaires, qui sont normalement enseignées dans les classes terminales des Etablissements d'enseignement du second degré.

Les élèves ne possédant pas l'un des titres indiqués ci-dessous doivent s'inscrire aux cours du *Cycle Préparatoire* (voir page 245).

Sont autorisés à s'inscrire les titulaires de l'un des diplômes ou certificats suivants, ou les personnes possédant une qualification professionnelle :

- Attestation d'un cours du cycle préparatoire du C.N.A.M. (Eléments de Mathématiques ou Physique) ;
- Attestation annuelle (ou « Valeur ») d'un cours scientifique du C.N.A.M. ;

- Baccalauréat, ou Certificat de fin d'études secondaires, ou Brevet de Technicien ou Baccalauréat de Technicien ;
- Brevet Professionnel ;
- Brevet de Technicien Supérieur (B.T.S.) ;
- Diplôme Universitaire de Technologie (D.U.T.) ;
- Diplôme reconnu au moins équivalent à l'un des précédents. (Consulter le Service d'Orientation) ex. : certains diplômes techniques militaires ;
- Qualification professionnelle au moins égale à celle d'Agent technique 2<sup>e</sup> échelon ou de Dessinateur d'études. (Présenter la justification écrite, par exemple un bulletin de salaire).

### 2<sup>e</sup> Cours du deuxième cycle (cycle B).

L'inscription aux unités de cours du deuxième cycle B n'est pas soumise à la justification préalable d'un titre ou diplôme (sauf en Mathématiques générales B). Il n'est pas interdit de s'inscrire simultanément à des unités de premier et de deuxième cycles. Toutefois les élèves qui cherchent à obtenir un diplôme ont toujours intérêt à suivre la filière méthodique normale : 1<sup>er</sup> cycle A puis 2<sup>e</sup> cycle B, pour chaque spécialité.

### 3<sup>e</sup> Cycle Complémentaire (cycle C).

Les demandes présentées par les élèves titulaires d'un D.E.S.T.-C.N.A.M. ou d'un diplôme d'Ingénieur (C.N.A.M.) sont acceptées d'office.

Les autres demandes sont communiquées au professeur, qui décide de l'acceptation ou du refus. La décision est notifiée individuellement par le Service de la Scolarité. Les candidats non-titulaires d'un D.E.S.T.-C.N.A.M. ou d'un diplôme d'Ingénieur joignent, à cet effet, à leur demande d'inscription, une enveloppe timbrée rédigée à leur adresse.

Nous rappelons qu'à chaque spécialité du diplôme d'Ingénieur correspond une valeur « C », dont la nature et la composition sont fixées sur proposition du professeur directeur du mémoire.

### e) Modalités pratiques d'inscription.

Les élèves doivent au préalable se présenter au Service d'Orientation (cf. paragraphe a) : orientation des élèves) qui remet à chacun une notice individuelle avec un avis.

Ils se présentent ensuite au Service de la Scolarité pour les formalités d'inscription.

#### 1. Période d'inscription.

Les inscriptions sont reçues à partir du 10 septembre jusqu'au 13 octobre, tous les après-midi de 13 h 30 à 18 h et le samedi de 9 h à 16 h 30 sans interruption.

En cas d'affluence, un bulletin de priorité valable les jours suivants est remis aux personnes n'ayant pu accomplir les formalités d'inscription.

Pour les cours ne commençant pas en octobre, les inscriptions sont reçues jusqu'à la date du premier cours.

#### 2. *Inscriptions groupées.*

Les organismes ou entreprises peuvent grouper les inscriptions des élèves. Le groupage des inscriptions par les employeurs représente une commodité administrative et une économie de temps pour les élèves.

#### 3. *Inscriptions par correspondance ou présentées par un tiers.*

Les personnes qui ne peuvent se présenter personnellement peuvent demander à s'inscrire par correspondance à condition d'avoir obtenu au moins 2 valeurs C.N.A.M. l'année précédente. (Joindre une enveloppe affranchie et toutes les pièces exigées).

Elles peuvent également se faire inscrire par des tiers à condition que ceux-ci soient porteur d'une autorisation.

Aucune suite n'est donnée aux demandes d'inscription dont le dossier est incomplet.

#### 4. *Auditeurs libres.*

Dans la limite des places disponibles, des auditeurs libres peuvent être admis à suivre les cours sans formalité, mais ils ne peuvent assister ni aux exercices dirigés ni aux travaux pratiques.

D'autre part, ils ne sont pas autorisés à se présenter aux examens.

### **B. INSCRIPTIONS AUX EXERCICES DIRIGES**

De nombreux cours sont complétés par des séances d'Exercices dirigés auxquels il est vivement recommandé de participer.

Les élèves s'inscrivent au Service de la Scolarité aussitôt après l'inscription au cours.

Ils présentent le bulletin d'inscription au cours et acquittent un droit de 15 F. Un bulletin d'inscription aux Exercices dirigés leur est délivré immédiatement.

### **C. INSCRIPTIONS AUX TRAVAUX PRATIQUES**

Les inscriptions aux unités de travaux pratiques sont indépendantes des inscriptions aux cours correspondants.

Le service d'information-orientation peut indiquer dès le début du mois de septembre les conditions d'admission aux divers T.P.

La priorité d'accès aux travaux pratiques est souvent réservée aux titulaires de valeurs du cours correspondant.

Les demandes d'inscription, sur imprimé spécial, doivent être déposées au Service de la Scolarité à partir du 10 septembre accompagnées de deux enveloppes timbrées rédigées à l'adresse de l'élève. Elles sont examinées par le professeur et le chef de travaux pratiques. Les élèves sont avisés de la suite réservée à leur demande (agrément ou refus).

Pour les T.P. ne commençant pas en octobre, les demandes peuvent être présentées plus tard : dernier délai, 3 semaines avant la date de la 1<sup>re</sup> séance.

Une carte d'inscription valable pour l'année est délivrée aux élèves agréés par les professeurs, contre versement d'un droit d'inscription. Les élèves agréés doivent acquitter les droits d'inscription dans les délais prescrits, sous peine d'exclusion.

Les tarifs sont fixés annuellement : en principe, 80 F pour les unités d'une valeur et 40 F pour les 1/2 valeurs. Un tarif dégressif est appliqué aux élèves inscrits à plusieurs Travaux pratiques.

## **D. INSCRIPTION AUX INSTITUTS. CENTRES D'ETUDES, ECOLES**

Les conditions d'admission sont fixées par le règlement de chaque institut, centre d'études, ou école du Conservatoire. Chacun de ces établissements dispose d'une notice détaillée spéciale, qu'on peut se procurer soit au Secrétariat de chaque institut, soit au Service d'Information.

## **E. SURSIS**

La loi du 9 juillet 1970, modifiée en 1973, relative au service national, permet de distinguer les deux situations suivantes :

*1° Elèves s'inscrivant au C.N.A.M. après le 1<sup>er</sup> janvier 1972.*

Ils peuvent obtenir un *report d'incorporation* jusqu'à l'âge de 22 ans, au plus tard le 31 octobre de l'année civile au cours de laquelle ils atteignent cet âge. Ils doivent en faire directement la demande lors du recensement, ou à défaut au bureau de recrutement dont ils dépendent, avant le jour où ils atteignent l'âge de 19 ans. Aucune attestation du C.N.A.M. n'est nécessaire.

*2° Elèves s'étant inscrits au C.N.A.M. avant le 1<sup>er</sup> janvier 1972.*

Ils peuvent obtenir une prolongation de sursis jusqu'au 31 octobre de l'année civile où ils atteignent 25 ans, s'ils remplissent les conditions suivantes :

- a) Exercer à temps complet une activité professionnelle rémunérée ;
- b) Avoir obtenu en 1972-1973 au moins une valeur C.N.A.M.

Le Service de la Scolarité délivre, sur leur demande, une attestation destinée au renouvellement du sursis.

## 2. EXAMENS ET CONTROLE DES CONNAISSANCES

### A. EXAMENS ANNUELS ET PARTIELS

#### a) Généralités

Un examen est organisé par le professeur à la fin de chaque année d'une unité de cours ou de travaux pratiques, portant sur le programme enseigné dans l'année. Cet examen peut comporter des épreuves écrites et orales. Il peut être tenu compte des notes obtenues pour les devoirs remis, les travaux et projets exécutés et, s'il y a lieu, des travaux de laboratoire effectués pendant l'année scolaire.

Les candidats qui obtiennent une note au moins égale à 10/20 sont admis.

Des examens partiels sont organisés dans de nombreuses unités d'enseignement au cours de l'année. Les élèves qui ont obtenu des résultats satisfaisants aux partiels peuvent être dispensés de l'examen de fin d'année.

L'examen annuel de l'unité de cours et l'examen annuel de l'unité de travaux pratiques d'une même discipline sont distincts.

Il est formellement interdit de se présenter durant une même session à un même examen à Paris et dans un Centre associé ou dans deux Centres associés différents.

Le règlement des examens annuels et des formalités de candidature est diffusée au mois de février.

Un calendrier précisant les dates, lieux et horaires des examens est affiché fin février au C.N.A.M.

#### b) Organisation et déroulement des examens

##### 1) Examens du premier trimestre.

Pour les enseignements prenant fin à l'issue du premier trimestre scolaire, les examens (1<sup>re</sup> session et éventuellement

2<sup>e</sup> session) sont organisés de janvier à avril.

Des instructions particulières fixant les conditions d'inscription et d'organisation sont données en temps utile, en accord avec les professeurs concernés.

Tous renseignements sont portés à la connaissance des élèves par les Professeurs. Les modalités sont les mêmes que pour l'inscription en 1<sup>re</sup> session.

#### 2) *Première session normale.*

La première session normale d'examens a lieu d'avril à juillet. Les élèves qui souhaitent subir les examens doivent faire acte de candidature au mois de mars ou au mois de mai (voir règlement des Examens mis gratuitement à la disposition des élèves et affiché au C.N.A.M.).

Seuls sont autorisés à s'inscrire aux examens les élèves inscrits aux enseignements.

Il est perçu un droit de 3 F par examen d'une unité de cours. L'inscription aux examens des unités de travaux pratiques est gratuite.

#### 3) *Deuxième session.*

Les élèves absents ou ayant échoué en première session peuvent subir une seconde épreuve à la session de septembre-octobre. Ils sont automatiquement réinscrits et n'ont pas à accomplir de nouvelles formalités.

Les élèves qui ne se sont pas inscrits aux épreuves de la première session doivent déposer leur candidature au Service de la Scolarité durant la première quinzaine de juillet, les modalités sont les mêmes que pour la 1<sup>re</sup> session.

#### 4) *Examens spéciaux de rappel.*

Les examens spéciaux de rappel portent sur des unités qui n'ont pas été enseignées dans l'année scolaire écoulée.

Les examens spéciaux de rappel sont organisés en même temps que les examens normaux de seconde session.

Seuls sont autorisés à s'y présenter, sous réserve de l'acceptation du professeur, les candidats ayant déjà subi sans succès l'examen en cause.

Les inscriptions sont reçues en même temps que celles de la 2<sup>e</sup> session.

## **B. RESULTATS - ATTESTATIONS (VALEURS)**

### **a) Affichage des résultats**

Dès que les résultats sont communiqués par les Professeurs, ils sont affichés au C.N.A.M., sous la voûte, à l'entrée de l'amphithéâtre C.

Les résultats ne sont pas communiqués par téléphone.

### **b) Attestations de succès. Valeurs**

Les candidats admis à un examen annuel d'une unité de cours ou de T.P. reçoivent gratuitement, et sans demande spéciale, une attestation de succès représentant une valeur ou une demi-valeur, selon que l'enseignement comporte au minimum 40 séances (valeur) ou 20 séances (demi-valeur).

## **C. CERTIFICATS GENERAUX**

Les titulaires d'un groupement déterminé de valeurs peuvent obtenir, sur demande, un certificat général portant mention de la discipline.

Les certificats généraux du C.N.A.M. ne peuvent être composés que de valeurs effectivement acquises au Conservatoire ou dans un Centre associé ; il n'est pas tenu compte des dispenses ou équivalences accordées aux titulaires de diplômes extérieurs.

Un certificat général comprend au moins deux valeurs de cours ou de travaux pratiques, il peut regrouper des valeurs appartenant à un même cycle ou à deux cycles différents (A et B).

La composition de chaque certificat général est définie dans une note de service qu'on peut consulter au Service Information ou au Service Scolarité (bureau Diplômes).

Il existe trois catégories de Certificats généraux :

- des Certificats généraux de cours;
- des Certificats généraux de travaux pratiques;
- des Certificats généraux mixtes (de cours et de travaux pratiques).

Les demandes sont à déposer au Service de la Scolarité (bureau Diplômes), Droits : 2,00 F.

## **D. PRIX ET RECOMPENSES**

A la fin de l'année scolaire, il est attribué des prix en espèces, des diplômes de médaille, des lettres de félicitations aux élèves qui se font remarquer par la qualité de leur travail.

Les prix sont constitués par les arrérages des fondations dont les principales sont les suivantes :

Fondation de Trémont ;

Fondation Aimé Girard (pour le cours de Chimie industrielle) ;

Fondation Léon Doux (deux prix) ;

Fondation Marcel Deprez (pour le cours d'Electricité industrielle) ;

Fondation veuve Cuminal ;  
Legs Cuminal ;  
Fondation Henri-Paul Schneider (pour le cours d'Electricité industrielle) ;  
Fondation Antoine et Abraham Bréguet ;  
Fondation Léon Guillet ;  
Fondation de Polignac (prix Marcel Deprez et prix Franklin) ;  
Prix Cambon ;  
Prix spécial de Métallurgie (destiné à un candidat ingénieur) ;  
Prix Jeanne Le Chevalier (pour le cours de Physique générale).

A ces prix de fondations s'ajoutent chaque année, en nombre variable, des prix offerts par des organismes publics, de grandes sociétés, des associations ou des particuliers ;

Les prix de la *Chambre de Commerce de Paris*, Société Simca, Sud-Aviation, Nord-Aviation, Société Citroën, Société Peugeot, *Régie Nationale Renault*, de l'*Electricité de France*, du *Gaz de France*, de la *Société des anciens élèves des Ecoles d'Arts et Métiers*, de M. Pugat-Pujol, de l'Association des anciens élèves du Conservatoire national des Arts et Métiers, de l'Union technique de l'Electricité, de l'Ecole Bréguet (prix Gramme), de la Société de Fil Dynamo, de la *Fédération parisienne du Bâtiment* et des activités annexes, de l'Union des constructeurs de matériel textile de France, de l'Association générale du Commerce et de l'Industrie, de l'Union des industries textiles, de l'Association française des fabricants de tissus, de la S.C.M.P., de la *Chambre syndicale de la Sidérurgie*, de la Fédération de la Teinture et des industries qui s'y rattachent, de la Chambre syndicale de la Teinture, du Blanchiment et apprêts, fils et tissus, de l'*Union des Industries chimiques*, du Syndicat des fabricants d'isolants minéraux électrotechniques, de la *Fédération nationale des fabricants de chaux et ciments*, de M. le professeur Javilier, de la Compagnie de Radiologie, de l'*Ecole technique Scientia* ;

- Syndicat des cadres de la Métallurgie ;
- Société des Usines chimiques Rhône-Poulenc ;
- Syndicat de la Construction Electrique ;
- Union des Chambres Syndicales, de l'Industrie du Pétrole ;
- Union des Industries Métallurgiques et Minières de la construction mécanique, électrique et métallurgique et des industries qui s'y rattachent.

### 3. DÉBOUCHÉS

#### A. DEBOUCHES OFFERTS AUX TITULAIRES DU D.E.S.E.

##### a) Poursuite des études

- Dispense du baccalauréat de l'enseignement du second degré en vue de la poursuite d'études juridiques ou économiques. (A.25.08.1969).
- Concours d'entrée (second concours) au Centre d'Etudes Supérieures de Sécurité Sociale, pour les titulaires du D.E.S.E. Administration du Personnel. (A.30.11.1961).
- Dispense du certificat d'Etudes Economiques inclus dans le Diplôme d'Etudes Comptables Supérieures. (A.10.01.1964 mod. par A.13.03.1969).

##### b) Accès aux emplois des secteurs public et nationalisé

- Candidature au Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Technique Section D — Sciences et Techniques Economiques. (A.02.02.1967).
- Concours de recrutement des Conseillers Administratifs des Services Universitaires. (A.09.12.1971).
- Concours interne de recrutement des Intendants Universitaires. (A.09.12.1971).
- Catégorie 1 D des personnels techniques contractuels des établissements d'enseignement supérieur et de recherche. (Circ. Min. Diper 9 du 15.12.1971).

#### B. DEBOUCHES OFFERTS AUX TITULAIRES DU D.E.S.T.

##### a) Poursuite des études

- Dispense du baccalauréat de l'enseignement du second degré en vue de la poursuite d'études scientifiques et pharmaceutiques. (A.25.08.1969).
- Accès au deuxième cycle d'enseignement dans les Facultés des Sciences, par autorisation décanale. (A.29.02.1968).
- Equivalence de l'examen de fin de première année en vue du Diplôme Universitaire d'Etudes Littéraires de Psychologie (D.U.E.L.) (D.66.412 du 22.06.1966 et A du 22.06.66, mod. par A.21.11.1967, 12.04.1968, 26.05.1968, 19.03.1969).

- Peuvent être admis, *après examen* dans les écoles d'Ingénieurs relevant du Ministère de l'Education Nationale, sous réserve de justifier de trois ans d'activité professionnelle à plein temps (mesure prise au titre de la Promotion Sociale) (D.64.14 du 04.01.1964).

N.B. : Chaque école a institué son propre système de vérification des aptitudes à suivre ses enseignements.

*Mesures particulières d'application.*

- Ecole Nationale Supérieure d'Electricité et de Mécanique de Nancy.
- Institut Polytechnique de Grenoble (Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Hydraulique, de Radioélectricité et de Mathématiques appliquées de Grenoble), demande d'admission éventuelle, sur titres, en deuxième année.
- Ecoles Nationales Supérieures des Mines.
- Candidature pour l'admission sur titres comme élèves stagiaires en seconde année.
- Ecole Nationale d'Ingénieurs de Strasbourg. (A.17.03.1964.)
- Ecole Centrale des Arts et Manufactures, 1<sup>re</sup> ou 2<sup>e</sup> année. (A.28.05.1964, mod. par A.09.04.1965).
- I.N.S.C.I.R. de Rouen. Institut National Supérieure de Chimie industrielle de Rouen, deuxième année. (A.15.07.1964).
- Ecole Centrale de Lyon, deuxième année. (A. 11.08.1964).  
Peuvent être candidats à l'admission directe en Section Ingénieurs, 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> année d'études, à l'Ecole Nationale de Radiotechnique et d'Electricité appliquée de Clichy (E.N.R.E.A.), les titulaires d'un des D.E.S.T. : Electronique ; Radio-électronique ; Radio-électricité ; Electricité. (A.12.11.1964).
- Ecole Nationale d'Ingénieurs de Belfort, 2<sup>e</sup> année. (A.24.03.1966).
- Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz, 1<sup>re</sup> ou 2<sup>e</sup> année. (A.29.06.1966, mod. par A.30.04.1969).
- Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes. (A.06.03.1969).
- Concours externe de recrutement d'élèves-Attachés de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (I.N.S.E.E.) (A.02.06.1969).
- Accès à l'Institut des Actuaires français, pour les titulaires du D.E.S.T. Actuariat, après présentation d'un mémoire accepté par le bureau de l'Institut des Actuaires français. (Séances du Cons. adm. 25.02.1966).

**b) Accès aux emplois des secteurs public et nationalisé**

- Candidature au Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Technique (C.A.P.E.T.) dans la section de leur choix.

- A2 - Chimie Physiologie
- A3 - Biochimie
- B1 - Construction et Mécanique (industries mécaniques)
- B2 - Construction et Mécanique (industries du bâtiment)
- B3 - Construction et Mécanique (fabrications mécaniques)  
(A.27.04.1960, mod. et compl. par A.12.07.1971).
- Classement en catégorie II des Maîtres-Auxiliaires (disciplines techniques). D.62.379 du 03.04.1962.
- Candidature à l'entrée dans les Centres de formation des Professeurs d'Enseignement Général de Collège (P.E.G.C.). Lettre Ministérielle, Diper 18 du 28.07.1971.
- Concours de recrutement des Ingénieurs des travaux métrologiques (Ministère de l'Industrie).
- Concours de recrutement des Attachés d'Administration et d'Intendance Universitaires. A.10.04.1968.
- Concours de recrutement des Conseillers Principaux d'Education (les candidats doivent avoir accompli cinq années de services publics d'enseignement). Circ. 71.319 du 13.10.1971, compl. par circ. 71.412 du 10.12.1971.
- Concours de recrutement des Conseillers Administratifs des Services Universitaires. A.09.12.1971.
- Concours interne de recrutement des Intendants Universitaires. A.09.12.1971.
- Catégorie 1 B des personnels techniques contractuels des établissements d'enseignement supérieur et de recherche. Circ. Min. Diper 9 du 15.12.1971.

## **C. DEBOUCHES OFFERTS AUX TITULAIRES DU DIPLOME D'INGENIEUR**

### **a) Poursuite des études**

- Dispense du baccalauréat de l'Enseignement du second degré en vue de la poursuite d'études universitaires économiques ou scientifiques et pharmaceutiques. A.25.08.1969.
- Admission à l'Institut d'Administration des Entreprises. A.30.06.1970, compl. par A.20.10.1970.
- Dispense d'une année d'études en vue de la licence ès-sciences économiques. D.61-1154 du 18.10.1961, + A.02.07.1965.
- Equivalence, par décision individuelle du Doyen, de la 1<sup>re</sup> ou 2<sup>e</sup> année de licence en Droit ou Sciences Economiques. A.25.10.1968.
- Equivalence de l'examen de fin de première année en vue d'un Diplôme Universitaire d'Etudes Littéraires. D. 66-412 du

22.06.1966 et A.22.06.66, mod. par A.21.11.1967, 12.04.1968, 26.05.1968, 19.03.1969.

- Equivalence Diplôme Universitaire d'Etudes Scientifiques en vue de l'inscription en deuxième cycle dans les Facultés des Sciences. A.11.07.1966.
- Inscription en vue du diplôme Docteur-Ingénieur. D. 66-825 du 05.11.1966.  
Les titulaires d'un Diplôme d'Etudes Approfondies justifiant de l'un des diplômes d'Ingénieur figurant sur la liste dressée par la Commission du titre d'Ingénieur peuvent être dispensés, par décision décanale, de la première année de scolarité. D. 68-181 du 21.02.1968.
- Inscription au Diplôme d'Etudes Approfondies dans les Facultés des Sciences. A.19.08.1964, mod. par A.5.11.1966.
- Admission à l'U.E.R. « Sciences des Organisations » 3<sup>e</sup> cycle, Université Paris IX-Dauphine. Lettre 17.06.1971 du Directeur de l'U.E.R.
- Accès par concours d'admission directe en 2<sup>e</sup> année. Hautes Etudes Commerciales. Lettres janvier 1964 du directeur de l'Ecole.
- Entrée sur titre à l'Ecole Supérieure de fonderie (1<sup>re</sup> ou 2<sup>e</sup> année). (Cf. Règlement des études de l'école).

#### **b) Accès aux emplois des secteurs public et nationalisé**

- Recrutement en qualité de Professeur de Collège Technique dans les spécialités où il n'existe pas de C.A.P.E.T. D. 60-402 du 22.04.1960, l'arrêté du 30.01.1961 complété par l'arrêté du 1.09.1961 fixe la durée des services dans l'industrie à cinq ans pour les Ingénieurs du C.N.A.M.
- Nomination en qualité de Professeur délégué de Mathématiques, Physique ou Construction et Mécanique. A.17.04.1968.
- Nomination en qualité de Maîtres Auxiliaires, classement catégorie I pour les enseignements spéciaux technique, théorique et pratique). D. 62.379 du 03.04.1962, C. du 12.04.1963.
- Candidature Agrégation Sciences Physiques. A.27.02.1964, compl. par A.29.07.1971.
- Candidature Agrégation de Mécanique. A.11.12.1969, compl. par A.09.11.1970.
- Candidature au Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Secondaire (C.A.P.E.S.). Section G - Sciences Physiques. A.29.07.1971.
- Candidature au Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Technique (C.A.P.E.T.).

A2 - Chimie Physiologie

A3 - Biochimie

- B1 - Construction et Mécanique (industries mécaniques)
  - B2 - Construction et Mécanique (industries du bâtiment)
  - B3 - Construction et Mécanique (fabrications mécaniques)
- A.18.03.1960, 12.07.1971.

- Candidature au Certificat d'Aptitude à l'Enseignement Technique (degré supérieur) institué à titre transitoire, en vue du recrutement de professeurs techniques, chefs de travaux de Lycée technique (spécialités industrielles). A.24.04.1972.

**c) Accès aux emplois des services techniques et communaux**

- Débouchés différents selon la spécialité du diplôme. A.28.02.1963, mod. par A.29.02.1968, A. 10-04-1972 et A.10-03-1973. (Se renseigner auprès du Ministère de l'Intérieur).
- Accès à l'emploi d'Ingénieur Principal d'Office H.L.M. (Ingénieur C.N.A.M. spécialité Constructions Civiles). A.18.09.1970, (art. 3).
- Accès à l'emploi d'Ingénieur subdivisionnaire d'Office H.L.M. pour les titulaires du Diplôme d'Ingénieur C.N.A.M. spécialité :
  - Electricité ;
  - Machines ;
  - Mécanique ;
  - Moteurs à combustion interne ;
  - Art appliqué aux métiers ;
  - Thermique industrielle.

Avec un certificat de Constructions Civiles pour les deux dernières spécialités. A.18.09.1970, (art. 4).

- Catégorie 2 A des personnels techniques contractuels des établissements d'enseignement supérieur et de recherche. Circ. Min. Diper 9 du 15.12.1971.

## V. INSTITUTS - ÉCOLES ET CENTRES D'ENSEIGNEMENT

- Centre d'actualisation des connaissances et de l'étude des matériaux industriels (C.A.C.E.M.I.) .....
- Centre d'études de la mise en forme et de l'usinage des métaux (C.E.M.F.U.M.) .....
- Centre de préparation du diplôme d'état d'audioprothésiste (C.P.D.A.) .....
- Institut français du froid industriel (I.F.F.I.) .....
- Institut d'informatique d'entreprise (I.I.E.) .....
- Institut de mathématiques en vue des applications (I.M.A.)
- Institut scientifique et technique de l'alimentation (I.S.T.A.)
- Institut de technique sanitaire et hygiène des industries (I.T.S.) .....
- Institut de topométrie et école supérieure des géomètres et topographie (I.T. et E.S.G.T.) .....
- Centre d'études économiques d'entreprises (C 3 E) .....
- Ecole nationale d'assurances (E.N.Ass.) .....
- Institut d'études économiques et juridiques appliquées à la construction et l'habitation (I.C.H.) .....
- Institut d'études supérieures des techniques d'organisation (I.E.S.T.O.) .....
- Institut national d'étude du travail et d'orientation professionnelle (I.N.E.T.O.P.) .....
- Institut national de formation des cadres supérieurs de la vente (I.N.F.C.S.V.) .....
- Institut national des techniques de la documentation (I.N.T.D.)
- Institut national des techniques économiques et comptables (I.N.T.E.C.) .....
- Institut technique de banque (I.T.B.) .....
- Institut technique de prévision économique et sociale (I.T.P.E.S.) .....
- Centre de formation de formateurs d'adultes (C 2 F) .....
- Centre de documentation d'histoire des techniques .....
- Centre de rech. et de doc. d'hist. mod. de la construction ..
- Centre de recherche, science, technologie et société ..

**N.B.** : L'adresse de l'Institut n'est expressément indiquée que lorsque son siège est extérieur au Conservatoire.

## **CENTRE D'ACTUALISATION DES CONNAISSANCES ET DE L'ETUDE DES MATERIAUX INDUSTRIELS**

Ce centre a été créé en 1971, par le Conservatoire National des Arts et Métiers, l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, l'Ecole d'Application des Hauts Polymères, l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris, l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, l'Ecole Supérieure de Physique et Chimie industrielles de Paris.

Il organise en 1973-1974 des stages de formation continue qui s'adressent en principe à des ingénieurs et à des personnes ayant fait des études universitaires, qui ont terminé leurs études depuis quelques temps. Les sujets traités sont les suivants :

*Métallurgie* : Lois fondamentales présidant à la fabrication de pièces ayant les qualités requises (4 semaines).

Diffusion et cinétiques de transformation; applications en Métallurgie (1 semaine).

Renforcement et durcissement des alliages (1 semaine).

Fluage et corrosion sèche. Application aux matériaux métalliques résistant à haute température (1 semaine).

Les aciers inoxydables (1 semaine).

Contrôles non destructifs (2 semaines).

Applications du bombardement électronique en métallurgie (2 jours).

Méthodes modernes d'application des peintures et des revêtements plastiques (1 semaine).

La rupture des matériaux (1 semaine).

*Plastiques* : Initiation à l'emploi des matières plastiques (1 semaine).

Stage général : lois générales. - Relations entre structure et propriété (1 semaine).

Nouveaux plastiques (stage général) (1 semaine).

Matériaux et construction (1 semaine).

D'autres sujets pourront être traités à la demande des utilisateurs.

Les personnes intéressées peuvent se renseigner auprès du Secrétariat du C.A.C.E.M.I. (Tél. 887.64.40, poste 449). Les droits d'inscription sont déductibles de la participation des employeurs au titre de la loi sur la formation continue.

## **CENTRES D'ETUDES DE LA MISE EN FORME ET DE L'USINAGE DES METAUX**

MM. les Professeurs M. CAZIN et B. HOCHEID,  
Directeurs des études

M. C. BEAUVAIS, Secrétaire général

Ce centre dispense les enseignements suivants :

1. FORMAGE B (deux unités B1 et B2, d'une demi-valeur chacune).  
B1 - Les mises en forme par fonderie.  
Les mises en forme par les méthodes de la métallurgie des poudres.  
B2 - Les mises en forme par déformation plastique (forgeage, laminage, estampage, filage, emboutissage, étirage, tréfilage, fabrication des tubes, etc.).
2. SOUDAGE B (1/2 valeur).
3. MESURES ET CONTROLES DIMENSIONNELS DANS LES FABRICATIONS MECANIQUES DE PRECISION (deux unités A1 et A2, d'une demi-valeur chacune).
4. ELEMENTS DE MACHINES A (une unité de cours, 1/2 valeur) et ELEMENTS DE MACHINES B (une unité de cours, 1 valeur et une unité de Travaux Pratiques, 1 valeur).

Pour être en état de suivre l'enseignement des Eléments de Machines, une formation équivalente à « Mathématiques générales A » est indispensable.

Certains de ces enseignements sont complétés par des visites, des séances pratiques de démonstration et des exercices dirigés.

Le programme 1973-1974 des conférences du Centre d'Etudes portera sur :

- FORMAGE B.
- ELEMENTS DE MACHINES A.
- TRAVAUX PRATIQUES D'ELEMENTS DE MACHINE B.
- MESURES ET CONTROLES EN FABRICATIONS MECANIQUES A1.

Les inscriptions sont enregistrées au Service de la Scolarité du Conservatoire dans les mêmes conditions et selon les mêmes modalités que les inscriptions aux cours publics du C.N.A.M.

## **CENTRE DE PREPARATION AU DIPLOME D'ETAT D'AUDIOPROTHESISTE**

Le Centre de perfectionnement des spécialistes en appareillage de correction auditive a été transformé en « Centre de préparation au diplôme d'Etat d'audioprothésiste ». Ce centre fonctionne en application du décret n° 67-1006 du 6 novembre 1967. Le programme des enseignements et les modalités d'examen sont conformes à ce décret qui a été publié au *Journal Officiel* du 19 novembre 1967.

L'enseignement est organisé par la Faculté de Médecine Paris - Lariboisière - Saint-Louis, et le Conservatoire National des Arts et Métiers.

La Direction des Enseignements est assurée par :

M. le Professeur P. PIALOUX, Chaire de clinique, O.R.L. Hôpital Lariboisière.

M. le Professeur A. DJOURNO, Chaire de biophysique, Faculté de Médecine, Hôpital Lariboisière.

M. le Professeur Agrégé M. BURGEAT, Centre de biophysique sensorielle, Hôpital Lariboisière.

M. le Professeur A. DIDIER, Chaire d'acoustique, Conservatoire National des Arts et Métiers.

Une session d'enseignement est organisée chaque année début février. L'enseignement a lieu à *temps complet* et dure six mois environ. Seuls peuvent s'inscrire les titulaires du baccalauréat ou d'un diplôme jugé équivalent.

Pour tous renseignements complémentaires concernant les conditions d'inscription et le programme des enseignements, s'adresser au Secrétariat du Centre (Bureau des affaires générales au C.N.A.M., 292, rue Saint-Martin, Paris 3<sup>e</sup> — 887.64.40, poste 443).

## **INSTITUT FRANÇAIS DU FROID INDUSTRIEL**

M. le professeur J.-J. VEYSSIE, directeur des études

L'Institut Français du Froid Industriel est l'Ecole Supérieure d'Application des Industries du Froid. Il reçoit les élèves titulaires d'un Diplôme d'Ingénieur décerné en conformité des prescriptions de la loi du 10 juillet 1934. A défaut, les candidats titulaires d'un D.U.T., du D.P.C.T. Energétique du C.N.A.M. ou d'un diplôme équivalent, peuvent être admis après examen de leur dossier. Des auditeurs libres peuvent suivre tout ou partie des cours dans la mesure des places disponibles mais ne peuvent, en aucun cas, subir d'examens.

Les études sont sanctionnées par un diplôme : soit le diplôme d'Ingénieur Frigoriste si les élèves sont déjà titulaires d'un diplôme d'Ingénieur, soit le diplôme supérieur du Froid Industriel si les élèves n'entrent pas dans la catégorie précédente. La distinction entre les deux catégories est indépendante du classement. Ce diplôme supérieur du Froid Industriel donne la possibilité de poursuivre au Conservatoire National des Arts et Métiers une scolarité en vue d'obtenir le diplôme d'ingénieur C.N.A.M. dans la spécialité Froid.

La durée des études de l'Institut Français du Froid Industriel est d'un an. Les cours ont lieu tous les jours à partir de 18 heures, et les travaux pratiques le samedi dans la journée. Aucun cours n'est donné par correspondance.

Par ailleurs, l'I.F.F.I. organise des stages de formation continue à plein temps.

## **INSTITUT D'INFORMATIQUE D'ENTREPRISE (à temps plein)**

(2, rue Conté, Paris (3<sup>e</sup>), tél. 887.37.38, poste 511)

M. E. PICHAT, maître de conférences, directeur des études

L'institut assure la formation de spécialistes de l'Informatique d'Entreprise (application des ordinateurs à la gestion et à l'administration).

*Scolarité* : les études à temps plein et réparties sur trois années, sont sanctionnées par la délivrance d'un Diplôme d'Ingénieur de l'Institut d'Informatique d'Entreprise.

### *Programme des études et activités de recherche :*

En première année, il est dispensé les éléments suivants nécessaires à la compréhension des cours spécialisés :

- *Mathématiques* : Mathématiques modernes, probabilités et statistiques, logique formelle, algèbre de Boole, théorie des graphes, analyse numérique.
- *Economie et organisation des entreprises* : Macro-économie, micro-économie, économétrie; techniques de gestion, typologie des entreprises ; comptabilité ; droit.
- *Informatique générale* : Matériels et programmation.

Selon leur formation initiale, les élèves peuvent être dispensés de l'assistance à certains cours.

Au cours de la deuxième année, l'ensemble de la promotion suit plus particulièrement les enseignements théoriques et pratiques relatifs aux techniques de l'informatique appliquée à l'entreprise (traitements et langages de gestion automatisée, systèmes informatiques, méthodologie des études) et aux méthodes de la gestion scientifique (recherche opérationnelle : théorie et applications ; statistique et analyse de données).

En troisième année, les élèves suivent des cours spécialisés de haut niveau et des enseignements de synthèse et réalisent un travail personnel important (demandant au moins les trois quarts de leur temps) dans le cadre d'équipe de recherches du C.N.A.M. ou d'Organismes extérieurs.

L'admission en 1<sup>re</sup> année s'effectue par concours réservé :

- aux élèves des classes de seconde année de préparation aux Grandes Ecoles Scientifiques (programme A et A');)
- aux étudiants du premier cycle des Facultés des Sciences option M.P. et P.C.);
- aux candidats titulaires d'un D.U.T. (option informatique), d'un B.T.S. (option Traitement de l'information) ou d'un diplôme jugé équivalent.

Les dossiers d'inscription doivent être déposés avant le 31 mars de l'année pour laquelle l'admission est demandée.

L'admission directe en 2<sup>e</sup> année, d'un caractère exceptionnel, peut être prononcée en faveur des candidats titulaires d'un Diplôme d'Ingénieur, d'une Maîtrise es Sciences, d'un Diplôme d'Etudes Supérieures Techniques (mention calcul automatique ou informatique) délivré par le C.N.A.M. ou ses Centres Associés, ou d'un diplôme jugé équivalent, après oral complémentaire.

Les inscriptions doivent parvenir au Secrétariat de l'I.I.E., au plus tard le 20 juin de l'année pour laquelle l'admission est sollicitée.

## **INSTITUT DES MATHÉMATIQUES EN VUE DES APPLICATIONS**

Cet Institut peut organiser des cours et effectuer des recherches à la demande des entreprises ou d'autres utilisateurs. La liste des activités qui figure ci-dessous n'est donc pas limitative. (Pour plus de détails consulter l'affiche spéciale, ou s'adresser au Secrétariat du Département de Mathématique et d'Informatique du C.N.A.M., ou au Secrétariat de l'I.M.A. (du lundi au vendredi de 14 h à 17 h 30).

### 1) COURS

(Conduisant à un examen, qui peut donner lieu à l'attribution d'une valeur C, après agrément du Professeur principal).

*Calcul tensoriel et applications*

par M. CHASTENET de GERY, Professeur sans chaire.

*Mécanique Hamiltonienne*

par M. AVEZ, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

*Transformation de Fourier et calcul Symbolique*

par M. MARRY, Maître-Assistant.

## 2) GROUPES D'ETUDES

Séminaires sur les Mécaniques théoriques.

(M. le Professeur AVEZ).

*Analyse Numérique*

(M. THEODOR, Sous-Directeur de Laboratoire).

## **INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE L'ALIMENTATION**

M. le Professeur J. TREMOLIERES, directeur des études

Cet institut fonctionne avec le concours et la collaboration de l'Association nationale des Industries Agricoles et Alimentaires (A.N.I.A.A.).

Il réalise des actions concertées de recherche entre les industries alimentaires et les laboratoires publics.

Il organise des sessions de recyclage :

- Initiation à la recherche en Nutrition, à l'intention des enseignants (mise à jour des connaissances) et des candidats chercheurs en Nutrition humaine (1/2 valeur C1 + 1/2 valeur C2). (Acceptabilité digestive : physiologie des métabolismes ; comportement alimentaire, toxicologie métabolique).
- Diététique (diétothérapie, ...), (demi-valeur C3) ; nutrition et santé publique (demi-valeur C8).
- Problèmes scientifiques et techniques des industries de confiserie-chocolaterie (demi-valeur C7), et de panification industrielle (demi-valeur C4).
- Génétique appliquée fondamentale (demi-valeur C5), (génétique moléculaire ; génétique des populations).
- Génétique appliquée animale et végétale (demi-valeur C6).

Consulter directement le Secrétariat de l'Institut, ouvert au public les lundi, mercredi, jeudi de 17 à 19 h, le samedi de 15 à 16 h 45.

L'année complémentaire (valeur C) de Biologie est composée de deux demi-valeurs enseignées par l'Institut.

## **INSTITUT DE TECHNIQUE SANITAIRE ET HYGIENE DES INDUSTRIES**

N..., directeur des études

Fondé en 1923, l'I.T.S. est resté pendant longtemps le seul organisme d'Etat donnant un enseignement technique dans le domaine des pollutions, des nuisances et de l'environnement.

Pour répondre à des besoins nouveaux, il est désormais doté d'un Centre de Documentation de Recherche et de Perfectionnement qui lui permettra, notamment, de participer à la formation continue des cadres moyens et supérieurs. Dans une première étape, son activité concernera l'étude théorique et pratique des méthodes et des techniques de contrôle des eaux, de l'atmosphère et de l'environnement en général.

Des stages spécifiques sont organisés en fonction des besoins exprimés par les entreprises et par les organismes officiels.

Les personnes intéressées par ces actions peuvent s'adresser au Secrétariat de l'I.T.S. (tél. 887-37-38, poste 525).

## **INSTITUT DE TOPOMETRIE**

M. F. COURTEL, directeur des études

Créé par arrêté ministériel en date du 30 décembre 1939 (modifié par l'arrêté ministériel du 29 avril 1947), cet institut a pour but d'assurer la formation supérieure des personnes qui ont été reçues à l'examen préliminaire de Géomètre Expert ; il prépare donc, essentiellement, les élèves à la profession de Géomètre expert foncier D.P.L.G.

L'enseignement vise à l'acquisition de connaissances générales, techniques et juridiques englobant, entre autres, celles qui sont imposées aux épreuves écrites et orales de l'examen final de géomètre expert D.P.L.G.

Cet enseignement est échelonné sur trois années. Il comporte, pour chaque année, un trimestre de cours théoriques à plein temps, le reste de l'année étant réservé à un stage professionnel.

La répartition des trimestres est la suivante :

Octobre à décembre : cours de 3<sup>e</sup> année ;

Janvier à mars : cours de 2<sup>e</sup> année ;

Avril à juin : cours de 1<sup>re</sup> année.

Les élèves diplômés de l'INSTITUT DE TOPOMETRIE sont dispensés, sur leur demande, des épreuves écrites et orales de l'examen final du diplôme de géomètre expert D.P.L.G. (art. 9 du décret n° 48-1132 du 12 juillet 1948).

Depuis 1959, l'INSTITUT DE TOPOMETRIE comporte un enseignement par correspondance conduisant au même diplôme, avec les mêmes droits que pour l'enseignement oral.

## **ECOLE SUPERIEURE DES GEOMETRES ET TOPOGRAPHES**

M. F. COURTEL, directeur des études

Instituée par la loi de Finances du 31 décembre 1945 et réorganisée par arrêté ministériel en date du 29 avril 1947, cette école donne un enseignement à plein temps en vue de la préparation des étudiants aux divers débouchés offerts aux ingénieurs géomètres-topographes : entreprises, administrations, profession libérale (Géomètre-expert).

Les élèves sont admis sur concours. La durée de la scolarité est de trois années. Un stage professionnel contrôlé par l'école, s'effectue en première année, d'avril à octobre.

En troisième année, en plus du programme obligatoire pour tous les élèves, chacun d'eux doit choisir certaines matières à option prises sur une liste préalablement établie.

Le diplôme d'ingénieur géomètre-topographe est délivré à tout élève qui a obtenu au cours de la scolarité la moyenne requise et a ensuite soutenu devant un jury, au Conservatoire National des Arts et Métiers, les conclusions d'un mémoire sur un sujet professionnel et discuté des résultats d'un travail topographique personnel.

Les élèves diplômés de l'Ecole Supérieure des Géomètres et Topographes sont dispensés, sur leur demande, des épreuves écrites et orales de l'examen final du diplôme de géomètre-expert D.P.L.G. (art. 9 du décret n° 48-1132 du 12 juillet 1948).

## **CENTRE D'ETUDES ECONOMIQUES D'ENTREPRISES (C.3E)**

116, boulevard Péreire, Paris-17<sup>e</sup>

Directeur: M. le Professeur Raymond SAINT-PAUL

Créé par convention entre le Ministère de l'Education nationale et le Conservatoire national des Arts et Métiers, le C 3E offre aux cadres et dirigeants d'entreprises, diplômés ou non mais possédant déjà quelques années d'expérience professionnelle, des moyens de se perfectionner dans l'utilisation des méthodes avancées de direction et de management.

A cet effet, le C 3E organise des stages de perfectionnement et d'entretien des connaissances soit inter-entreprises, soit dans l'entreprise sur les thèmes suivants :

- prévision et planification ;
- politique et gestion du personnel ;
- marketing ;
- gestion financière ;
- gestion de la recherche-développement ;
- communication, travail en groupe, conduite de réunion ;
- économie générale et économie d'entreprises ;
- mathématiques appliquées aux problèmes de l'entreprise, recherche opérationnelle, statistiques.

Par ailleurs, le C 3E propose un cycle de perfectionnement de 150 heures, sur un an, aux cadres, notamment de formation scientifique, qui désirent à titre personnel se préparer à des fonctions de gestion : stage « Méthodes de gestion d'entreprises ».

## **ECOLE NATIONALE D'ASSURANCES**

M. Jacques de FLORINIER, directeur

Créée par le Conseil national des Assurances, cette école forme des cadres administratifs, des courtiers et des agents généraux ; elle coordonne l'action et l'enseignement des divers organismes qui dispensent l'enseignement de l'Assurance.

Elle organise les cycles d'enseignement suivants :

I. — Le « Centre des Hautes Etudes d'Assurances » (ex cycle supérieur).

Ce cycle a pour but de former le personnel chargé dans les entreprises d'assurances des fonctions de direction ou d'un haut niveau de responsabilité.

L'admission est décidée sur titres et après présentation des candidats devant un jury.

La durée des études est de deux ans. - Les cours sont donnés à temps partiel, pour partie en dehors des heures ouvrables, pour partie dans la journée.

Après présentation d'un mémoire, les élèves reçoivent le diplôme des Hautes Etudes d'Assurances.

## II. — Le Cycle « normal »

Ce cycle a pour but la formation des agents et courtiers d'assurances et des cadres moyens dans les entreprises d'assurances.

Il comprend deux sections : une section Administration et une section Commerciale.

Les conditions d'admission et de scolarité sont à peu près semblables pour les deux sections.

L'admission est prononcée sur concours et sur titres.

Les études ont lieu à plein temps pendant une année scolaire.

Les élèves déjà employés par un assureur et reçus au concours continuent de recevoir leur salaire. Les autres peuvent recevoir une bourse d'études.

Les élèves admis sur titres n'ont pas droit à une bourse d'études.

Les élèves admis à l'examen de fin d'études du cycle « Normal » reçoivent le diplôme d'études d'Assurances.

## III. — Formation continue

### A. — Cycle d'instruction inspecteurs-vérificateurs de risques industriels

L'enseignement a lieu à plein temps durant 10 jours.

Il y a habituellement 2 sessions par année scolaire.

Ce cycle n'est pas sanctionné par un diplôme mais un certificat d'assiduité peut être délivré aux stagiaires.

### B. — Cycle d'instruction inspecteurs « régleurs de sinistres »

L'enseignement a lieu à plein temps durant une semaine.

Il y a deux sessions par année scolaire. Ce cycle n'est pas sanctionné par un diplôme mais un certificat d'assiduité peut être délivré aux stagiaires.

### C. — Cours spécialisés de réassurance

L'enseignement est réparti en 5 cours qui comprennent chacun 22 séances hebdomadaires d'une durée d'1 h 30.

Il n'est pas sanctionné par un diplôme, mais un certificat d'assiduité peut être délivré aux stagiaires.

## INSTITUT D'ETUDES ECONOMIQUES ET JURIDIQUES APPLIQUEES A LA CONSTRUCTION ET A L'HABITATION

M. le professeur LIET-VEAUX, directeur des études

Cet institut a été créé, sur l'initiative des principales professions intéressées, par arrêté interministériel du 19 novembre 1960, modifié les 9 avril, 2 juillet 1963 et 30 mars 1967. Il a pour objet l'enseignement théorique et pratique des règles juridiques, administratives, financières et comptables applicables à la construction et à l'habitation.

En qualité d'établissement d'enseignement supérieur appliqué, l'I.C.H. s'adresse aux titulaires du baccalauréat ou d'un titre équivalent et particulièrement :

— à toutes personnes désirant parfaire un enseignement technique préalable : architectes, ingénieurs et techniciens de la construction, cadres des entreprises de travaux immobiliers, experts immobiliers, personnels des sociétés de construction ou gestion, etc. ;

— à toutes personnes se destinant aux professions mettant en œuvre l'économie et le droit de la construction et de l'habitation : promoteurs, administrateurs d'immeubles, agents immobiliers, personnels des offices et sociétés d'H.L.M. et des sociétés de crédit immobilier, administrateurs de l'Etat, des départements et des communes placés à la tête de services de construction ou gestion immobilière, cadres des sociétés d'économie mixte de construction, juristes, avocats, notaires et économistes.

Le cycle des études est de deux années au moins, et comporte l'assiduité à six enseignements assortis d'exercices pratiques. Un jeu d'options permet aux candidats de suivre très exactement les disciplines susceptibles de leur être les plus utiles dans leur profession.

Un cycle d'enseignement parallèle est prévu en trois sessions d'une semaine chacune. Il est destiné plus spécialement aux cadres désireux de suivre une formation permanente, ou de se reconverter, et aux personnes n'habitant pas la région parisienne. La préparation par le cycle parallèle est sanctionnée par des *examens communs* avec ceux qui terminent le cycle normal.

Le diplôme de l'I.C.H. est, en particulier, admis en dispense de la deuxième partie de l'examen de quatrième année de licence en droit (arrêté du 15 octobre 1964) et licence ès-sciences économiques (arrêté du 18 novembre 1968). Il permet, comme la licence en droit, l'accès aux professions d'agent immobilier et administrateur de biens, en application de la loi HOGUET du 2 janvier 1970.

Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser au Secrétariat de l'Institut, 2, rue Conté, Paris (3<sup>e</sup>), tél. 887.59.42, qui délivre des brochures sur les buts et méthodes de l'I.C.H., et sur ses dispositions statutaires.

## INSTITUT D'ETUDES SUPERIEURES DES TECHNIQUES D'ORGANISATION

M. le Professeur J. GERBIER, directeur des études

Enseignement « ORGANISATEUR-INFORMATICIEN »

Les candidatures sont présentées à une commission d'admission. Les candidats doivent posséder un Diplôme d'études supérieures ou un titre équivalent et un niveau de connaissances scientifiques suffisant. Des dérogations peuvent être accordées aux candidats ayant une expérience professionnelle satisfaisante.

La formation donnée par l'I.E.S.T.O. est normalement sanctionnée par le Diplôme d'Etudes Supérieures des Techniques d'Organisation délivré par le Ministre de l'Education Nationale après le succès aux différentes épreuves.

### I. - Enseignement en salle :

L'enseignement en salle comporte quelque 540 heures de cours, réparties en 3 Sections de durée égale (7 semaines) :

*Section I* : Méthodes et techniques de l'organisateur.

*Section II* : Organisation et informatique.

*Section III* : Organisation appliquée aux entreprises et aux administrations.

Pour faciliter le détachement des cadres d'entreprises pendant des périodes de temps limité et le recyclage de personnes ayant déjà reçu antérieurement une première formation, le même programme a été aménagé suivant plusieurs cycles permettant de répondre aux différents besoins des entreprises ;

— le cycle *continu* qui comprend 21 semaines de suite d'enseignement en salle (deux cycles annuels) ;

— le cycle *alterné* qui comprend 3 sections de 7 semaines d'enseignement en salle, chaque section pouvant être suivie séparément (plusieurs cycles annuels) ;

— le cycle *discontinu* qui comprend au total 18 semaines d'enseignement s'étalant sur deux ans (un cycle par an).

### II. - Stage d'application :

A chaque cycle fait suite un stage d'application de trois mois en entreprise, facilité, dirigé et contrôlé par l'Institut.

Pour les jeunes élèves n'ayant pas d'expérience professionnelle, un stage pratique de 14 semaines s'insère entre les Sections I et II. Des dispositions particulières sont prévues pour ce stage d'initiation.

Pour les cadres désirant seulement recevoir un perfectionnement dans un domaine précis, certains enseignements faisant partie des cours normaux peuvent être suivis séparément (auditeurs libres).

Les programmes détaillés de l'enseignement général de chaque section et des enseignements partiels peuvent être fournis sur simple demande à l'I.E.S.T.O.

L'enseignement a lieu dans les locaux de l'Institut, de 9 h à 12 h 15 et de 14 h à 17 h 15, du lundi au vendredi. Etant donné la nature et l'importance des exercices pratiques, il n'est pas prévu d'enseignement par correspondance.

Les droits d'inscription sont payables dès l'ouverture des cours et comprennent la documentation remise aux auditeurs ainsi que la participation aux travaux pratiques, y compris ceux réalisés sur ordinateur.

## **INSTITUT NATIONAL D'ETUDE DU TRAVAIL ET D'ORIENTATION PROFESSIONNELLE**

41, rue Gay-Lussac, Paris (5<sup>e</sup>)

M. le professeur Maurice REUHLIN, directeur délégué,  
M<sup>me</sup> C. BENASSY-CHAUFFARD, sous-directeur

Cet institut est à la fois un centre d'enseignement et de recherches.

L'Institut assure la préparation au certificat d'aptitude aux fonctions de conseiller d'orientation (titre nécessaire pour exercer les fonctions de conseiller d'orientation dans les centres d'information et d'orientation de l'Education Nationale). Durée des études : deux ans. L'enseignement comprend des cours suivis de discussions, des travaux pratiques et démonstrations, des stages, des travaux interdisciplinaires en groupes, des visites d'information.

L'entrée à l'Institut est subordonnée à la réussite d'un concours ouvert :

a) aux titulaires du D.U.E.L., du D.U.E.S., du D.U.T., du D.E.J.G., du D.E.E.G., ou de titres équivalents, âgés de moins de 35 ans ;

b) aux personnels justifiant de 5 ans de services effectifs dans l'Education nationale, titulaires du baccalauréat et âgés de moins de 40 ans (Notice spéciale sur demande).

Activités de recherches : sont étudiées les questions se rapportant à l'Orientation Scolaire et Professionnelle ainsi qu'à la psychologie différentielle.

Une bibliothèque spécialisée de 10 000 volumes et de 60 000 fiches bibliographiques, 275 périodiques sont à la disposition des chercheurs et des conseillers d'orientation scolaire et professionnelle.

Des laboratoires d'enseignement et de recherches relevant du Conservatoire National des Arts et Métiers, de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes et du C.N.R.S. étudient les problèmes relatifs à la physiologie du travail et à l'ergonomie, à la psychologie appliquée au travail, à la psychobiologie de l'enfant, à la biotypologie.

En outre, sous la direction du professeur de Psychologie du travail du Conservatoire National des Arts et Métiers, il est organisé une préparation au certificat d'études psychotechniques institué par le décret n° 53-202 du 13 mars 1953 portant création d'un diplôme d'Etat de Psychotechnicien. Cet enseignement, qui comprend des cours du Conservatoire et un enseignement complémentaire spécial réparti sur trois années, est spécialement prévu pour les professionnels.

## **INSTITUT NATIONAL DE FORMATION DES CADRES SUPERIEURS DE LA VENTE**

M. A. DAUGER, directeur des études

Créé par arrêté interministériel du 1<sup>er</sup> août 1956, cet institut se propose de former des techniciens susceptibles d'occuper des postes de responsabilité dans les services commerciaux des entreprises.

Son enseignement s'adresse donc :

- aux personnes qui désirent accéder à des fonctions de direction commerciale ;
- aux employeurs qui, connaissant l'importance de la formation professionnelle à la fois théorique et pratique du personnel des directions commerciales, cherchent à l'améliorer.

Les élèves sont admis, sur titres, à condition d'avoir 24 ans au moins et trois ans de pratique commerciale, ou, sans titre, s'ils ont au minimum trois ans d'expérience professionnelle en qualité de *cadre commercial*.

Les cours et conférences ont lieu les lundi, mardi, mercredi, de 19 h 30 à 21 h 45, durant deux années, de novembre à juin inclus. L'admission en 2<sup>e</sup> année est soumise à un examen de passage.

Les inscriptions sont reçues du 1<sup>er</sup> au 15 octobre au secrétariat de l'Institut (292, rue Saint-Martin, Paris 3<sup>e</sup>), l'après-midi de 15 h à 18 h.

Un diplôme est délivré par le ministère de l'Education nationale aux auditeurs qui ont satisfait aux obligations des examens de fin de cours et dont l'assiduité a été constante.

## **INSTITUT NATIONAL DES TECHNIQUES DE LA DOCUMENTATION**

M. P. POINDRON, directeur des études

L'Institut National des Techniques de la Documentation (I.N.T.D.) a été créé par arrêté ministériel du 1<sup>er</sup> décembre 1950.

Jusqu'en 1970, l'Institut assurait, à temps partiel et en deux ans, la formation de documentalistes recrutés au niveau du baccalauréat et auxquels était délivré, en fin d'études, un diplôme de documentaliste.

Un nouveau régime est entré en vigueur à la rentrée 1970. L'enseignement dispensé par l'I.N.T.D., pour répondre aux besoins de la documentation et de l'information scientifique et technique, comprend désormais *deux cycles d'études* :

Le *premier cycle*, accessible aux *bacheliers*, comporte 200 heures de cours et 60 heures de travaux pratiques réparties sur deux années scolaires. Il est sanctionné par le diplôme technique de documentaliste.

Le *deuxième cycle*, de *niveau licence*, permet une formation plus développée et plus approfondie. Un diplôme supérieur des sciences et techniques de l'information et de la documentation est délivré aux étudiants ayant obtenu les *huit unités de valeur* de l'enseignement (dont une correspond à un stage). L'enseignement peut être suivi soit en un an à temps complet (25 à 30 heures de cours et travaux pratiques par semaine), soit en deux à quatre ans à temps partiel.

L'un et l'autre cycles sont accessibles à des personnes exerçant la profession de documentaliste, suivant des modalités précisées dans la notice diffusée par l'I.N.T.D. qui renseigne d'une manière détaillée sur les formalités d'admission et les programmes. Cette notice est à la disposition des candidats au Secrétariat de l'Institut, Conservatoire National des Arts et Métiers, 2, rue Conté, Paris (3<sup>e</sup>).

## **INSTITUT NATIONAL DES TECHNIQUES ECONOMIQUES ET COMPTABLES (I.N.T.E.C.)**

N..., directeur des études

Institué en 1931, l'I.N.T.E.C. a été créé pour la préparation aux examens supérieurs d'Etat des techniques de gestion et de comptabilité. Il organise, en outre, des cycles d'information et des séminaires.

## 1) PREPARATION AUX EXAMENS D'ETAT

Trois cycles sont organisés:

A. — *Le cycle préparatoire* prépare en un an à l'examen probatoire d'Etat.

L'admission se fait sur titres, pour les candidats titulaires du baccalauréat ou d'un diplôme équivalent, ou après examen d'entrée, comportant une admissibilité et une admission.

B. — *Le cycle normal* prépare aux trois certificats constituant le Diplôme d'Etudes Comptables Supérieures (D.E.C.S.): Certificat d'Etudes Comptables, Certificat d'Etudes Juridiques, Certificat d'Etudes Economiques.

L'admission est réservée aux titulaires de l'examen probatoire ou aux titulaires d'un des diplômes prévus par l'arrêté du 10-01-64 (B.T. ou B.T.S. de Comptabilité, par exemple).

Les études en vue de l'obtention des trois certificats constituant le D.E.C.S. durent au minimum deux ans.

C. — *L'année complémentaire* permet aux titulaires du D.E.C.S. ou aux candidats qui en sont dispensés de se spécialiser en préparant soit le Diplôme d'Etat d'Expertise Comptable, soit le Diplôme d'Etat de Gestion Comptable.

Quatre certificats supérieurs peuvent être préparés : Révision comptable ; Juridique et fiscal ; Organisation et Gestion ; Traitement des données et des informations.

## 2) FORMES DE L'ENSEIGNEMENT

Il existe des cours oraux et un enseignement par correspondance.

A. — *Les cours oraux* sont donnés le soir de 18 h 30 à 20 h 30 et le samedi après-midi. La préparation des élèves est essentiellement assurée, au sein de classes à effectifs limités, grâce à des méthodes pédagogiques impliquant leur participation active (exposés oraux, discussions, exercices sur table, galops d'essai...); elle donne lieu à un contrôle continu des connaissances. L'assiduité est obligatoire.

B. — *Les cours par correspondance* sont organisés, depuis 1949, sous la direction pédagogique de l'I.N.T.E.C., en liaison avec le Centre national de Télé-enseignement. Les élèves reçoivent chaque quinzaine un plan d'études avec références bibliographiques à des ouvrages de base ; des travaux écrits leur sont proposés, qui après avoir été corrigés, donnent lieu à corrigé-type.

Les conditions d'admission aux cours par correspondance sont celles des cours oraux ; les études sont sanctionnées par les mêmes examens.

### C. — Sanctions de l'enseignement

Aussi bien pour les cours oraux que pour l'enseignement par correspondance, les examens de l'I.N.T.E.C. sanctionnant en fin d'année les études du cycle préparatoire et chacune des trois sections du cycle normal sont respectivement admis en dispense des examens d'Etat correspondants (Examen probatoire, Certificats d'études économiques, d'études juridiques et d'études comptables du Diplôme d'études comptables supérieures).

### D. — Cycles d'information et séminaires

L'I.N.T.E.C. assure, en outre,

- 1) la préparation à l'examen d'Etat des Commissaires au Compte ;
- 2) la diffusion des solutions récentes en matière de problèmes d'Informatique, dans le cadre du Cycle d'information que, depuis 1949, il organise chaque année en novembre à l'intention des dirigeants et des cadres des entreprises publiques et privées. Les exposés, confiés à des spécialistes éminents, sont ensuite publiés ;
- 3) dans le cadre de la formation continue (loi du 16 juillet 1971) la formation et le recyclage des cadres, ingénieurs et techniciens en matière de technique de gestion.

Pour tous renseignements s'adresser à l'I.N.T.E.C. (Secrétariat ouvert tous les jours sauf le jeudi, de 14 h 30 à 17 h).

## INSTITUT TECHNIQUE DE BANQUE

Créé sous les auspices du Centre d'Enseignement Technique de Banque, cet institut a pour but de donner une formation technique supérieure. Son enseignement s'adresse aux personnes possédant une expérience suffisante des opérations de crédit et occupant, ou appelées à occuper, des emplois de responsabilité dans les établissements bancaires et financiers.

Des sections de l'Institut fonctionnent auprès des centres régionaux associés de Lille, Lyon, Aix-Marseille, Reims et Orléans.

Les enseignements, dispensés hors des heures ouvrables, comprennent deux cours magistraux, répartis chacun sur deux années scolaires :

- Economie et marchés de capitaux (cours du C.N.A.M.) ;
- Pratique des Techniques bancaires (cours propre à l'I.T.B.) et deux enseignements pratiques correspondants (T.P.) répartis également sur deux ans.

Ils sont sanctionnés chacun par des examens annuels ou un contrôle continu ; les candidats admis reçoivent une attestation de succès. Le cycle complet des études comporte donc huit attestations (4 cours et 4 T.P.).

Ces huit attestations sont exigées pour s'inscrire à l'examen général organisé chaque année à l'intention des candidats au Diplôme d'Etudes Supérieures de l'I.T.B.

A l'intention du personnel bancaire qui, en raison de son implantation géographique, ne peut bénéficier des enseignements dispensés au C.N.A.M. ou dans les centres associés, le Centre d'Enseignement Technique de Banque (18, rue Lafayette, Paris 9°), organise un télé-enseignement comprenant des cours par correspondance, des conférences et en fin d'année scolaire, un séminaire d'études à Paris.

Les examens annuels sanctionnant le télé-enseignement ont lieu à Paris.

Pour toute information sur les diplômes professionnels bancaires, le Télé-enseignement, le diplôme d'études supérieures de l'I.T.B., s'adresser au Centre de Formation de la Profession bancaire (ex. C.E.T.B.) - 18, rue Lafayette Paris 9° - Pour l'inscription aux enseignements s'adresser au Service de la Scolarité du C.N.A.M.

## **INSTITUT TECHNIQUE DE PREVISION ECONOMIQUE ET SOCIALE**

M. le professeur SAINT-PAUL,  
directeur des études et des recherches

Créé par arrêté ministériel du 9 juillet 1962, cet institut a pour but d'assurer la formation et le perfectionnement théorique et pratique de spécialistes de la prévision économique et sociale.

Son enseignement comprend des cours magistraux complétés par des travaux pratiques et des jeux d'entreprises.

L'institut organise également des stages d'initiation, des séminaires de perfectionnement, des journées d'études.

Il poursuit par ailleurs des recherches sur les méthodes de prévision économique et sociale.

Aucun diplôme n'est exigé pour l'inscription aux cours, mais les candidats doivent avoir en économie des connaissances de base qui leur permettent de suivre ces cours.

L'admission est prononcée sur présentation d'un dossier résumant l'activité professionnelle et culturelle. Un questionnaire (à demander au secrétariat de l'institut, 292, rue Saint-Martin, 75141 - Paris Cedex 03), doit être rempli (Tél. 887-64-40 poste 523).

Les cours ont lieu *le soir* de 18 h 15 à 20 h 30, les mardis, mercredis et vendredis, de novembre à juin.

Les études (*deux années*) sont sanctionnées par un *diplôme national* après présentation et soutenance d'un mémoire sur un travail personnel.

## **CENTRE DE FORMATION DE FORMATEURS (C.2F)**

Responsable : Professeur Marcel LESNE

Créé en octobre 1972 à partir d'une première équipe de formateurs d'adultes ayant acquis une expérience de formation dans différents secteurs socio-économiques, le C2F a pour mission générale de répondre, par l'étude, la recherche pédagogique et la formation d'enseignants, aux besoins actuels du C.N.A.M., ou à ceux qui apparaissent lors de la mise en place d'enseignements nouveaux.

Il offre également aux enseignants exerçant dans des établissements relevant du Ministère de l'Education Nationale, la possibilité d'acquérir une formation complémentaire leur permettant de faire face aux nouveaux problèmes pédagogiques posés par la formation continue des adultes dans une perspective d'éducation permanente.

Enfin, en vue de faciliter l'échange des points de vue et d'expériences entre ceux qui forment effectivement des adultes, il prévoit des formations de formateurs d'adultes exerçant dans des organisations de production ou de service. Il entend ainsi favoriser, dans la constitution des groupes en formation, sous des formes adaptées aux différents cas et selon des modalités étudiées avec les participants, le contact entre les formateurs et enseignants provenant des différents secteurs où se pratique la formation des adultes.

Le C2F n'assure pas actuellement de formation de type « initial ». Outre le développement des actions en cours, ou la mise en place d'autres actions de même nature, le C2F organisera en 1974 :

- une formation de formateurs de longue durée, s'appuyant sur les pratiques acquises, en vue d'un perfectionnement théorique et pratique ;
- des réponses spécifiques aux demandes de perfectionnement en matière de formation de formateurs qui lui seront adressées.

## **CENTRE DE DOCUMENTATION D'HISTOIRE DES TECHNIQUES**

Directeur : M. Maurice DAUMAS, Professeur  
Maitre assistant : M. Jacques PAYEN

Le C.D.H.T. est placé sous l'autorité conjointe du Conservatoire national des Arts et Métiers, dont il constitue un Institut, et de la VI<sup>e</sup> section de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes.

Il exploite, en particulier, le fonds considérable de documents manuscrits, imprimés et iconographiques du Conservatoire

relatif à l'histoire des techniques. Il est à la disposition des étudiants pour les guider dans leurs recherches et leur procurer la documentation de caractère historique dont ils ont besoin pour compléter l'enseignement reçu et leurs travaux personnels.

Le Centre répond également à toutes les demandes d'information relevant de ses compétences, fait effectuer les prises de vue, les tirages photographiques et les photocopies pour toutes les personnes ou services ayant besoin d'utiliser des documents concernant l'histoire des techniques modernes et contemporaines (éditeurs, services de publicité, cinéastes, etc.). Tél. 887-37-38, poste 374.

## **CENTRE DE RECHERCHES ET DE DOCUMENTATION D'HISTOIRE MODERNE DE LA CONSTRUCTION**

(XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles)

M. le Professeur Jean ACHE, directeur

M. Henri POUPEE, assistant

Fonctionnant avec l'aide du C.N.R.S., le Centre a pour objet d'effectuer des recherches sur la construction et l'architecture du XIX<sup>e</sup> et du XX<sup>e</sup> siècles. Son rôle documentaire s'est trouvé confirmé par les nombreuses donations qui ont constitué les fonds de documents originaux provenant d'architectes ou d'entreprises (une demande écrite est nécessaire pour consulter les dossiers).

## **CENTRE DE RECHERCHE SCIENCE TECHNOLOGIE ET SOCIÉTÉ**

1, rue Montgolfier, PARIS (3<sup>e</sup>)

Tél. 887-37-38 - poste 366

Le « Centre de Recherche Science Technologie et Société » vise à développer des travaux de recherche de caractère théorique et appliqué sur les différents problèmes que posent les politiques de la Science sur le plan tant national qu'international. Outre ses activités propres de recherche, le Centre constitue un lieu de rencontre et de coopération entre spécialistes français et étrangers engagés dans le même champ d'étude.

Il disposera dès cette année d'un service de documentation constitué, au départ, du fonds de la bibliothèque du centre de documentation du Centre d'Etudes sur la Recherche et l'Innovation (C.E.R.I.).

Il organisera des séminaires et des journées d'étude consacrées à des aspects particuliers des problèmes que soulèvent les rapports entre la Science et la Société, auxquels seront invités des responsables politiques, des industriels, des chercheurs, des universitaires, français et étrangers.

études pour se guider dans leur recherche et leur procurer le documentation la plus récente. Ils ont aussi pour compléter l'enseignement reçu et leurs travaux personnels.

Le Centre répond également à toutes les demandes d'information relatives à ses compétences, fait effectuer les phases de son travail photographiques et les photocopies pour toutes les demandes de services ayant trait à l'histoire des documents. L'adresse du service de publications, des livres et des documents est : 100 rue de Valenciennes, 105, 75013 Paris, France. Téléphone : 47 31 21 22. Poste 374.

## CENTRE DE RECHERCHES ET DE DOCUMENTATION D'HISTOIRE MODERNE DE LA CONSTRUCTION

(XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles)  
Le Centre a été créé en 1965, sous l'égide de la Direction des Recherches et des Moyens d'Enseignement de l'Université de Paris. Il a pour objectif de réunir les chercheurs et les documentalistes de la construction de l'histoire moderne de la construction. Le Centre a été créé en 1965, sous l'égide de la Direction des Recherches et des Moyens d'Enseignement de l'Université de Paris. Il a pour objectif de réunir les chercheurs et les documentalistes de la construction de l'histoire moderne de la construction.

## CENTRE DE RECHERCHES TECHNOLOGIE ET SOCIÉTÉ

Le Centre de Recherche Science Technologie et Société a été créé en 1975, sous l'égide de la Direction des Recherches et des Moyens d'Enseignement de l'Université de Paris. Il a pour objectif de réunir les chercheurs et les documentalistes de la technologie et de la société. Le Centre a été créé en 1975, sous l'égide de la Direction des Recherches et des Moyens d'Enseignement de l'Université de Paris. Il a pour objectif de réunir les chercheurs et les documentalistes de la technologie et de la société.

Il organise des séminaires et des journées d'étude consacrées à des aspects particuliers des problèmes que soulèvent les rapports entre la science et la société. Les séminaires sont organisés par le Centre de Recherche Science Technologie et Société.

# VI. - CENTRES D'ÉTUDES, DE CALCULS ET D'ESSAIS

## LABORATOIRE NATIONAL D'ESSAIS

1, rue Gaston-Boissier, Paris (15<sup>e</sup>)

Téléphone : 532-29-89

Annexes : 21, rue Pinel, Paris (13<sup>e</sup>) - Tél. : 707-64-96

22, boulevard de Finlande, (92) Colombes - Tél. : 782-07-30

Directeur : M. L. CITTI

Le Laboratoire National d'Essais fut créé en 1901 au sein du Conservatoire National des Arts et Métiers, comme organisme d'essais physiques, mécaniques et de machines.

Le L.N.E. intervient sur demande, pour effectuer des essais, études, analyses, qui font l'objet de procès-verbaux officiels. Les travaux sont exécutés à titre onéreux, sous le régime du secret professionnel. Les résultats sont la propriété exclusive du demandeur.

### ACTIVITES DU L.N.E.

#### 1. Etalonnage et Instrumentation (1)

- Métrologie dimensionnelle,
- Etalonnage des masses, pressions, forces, thermomètres de précision,
- Photométrie et spectrophotométrie,
- Mesures des densités, verrerie jaugée, viscosimétrie,
- Mesure électroacoustique.
- Technique du vide, débits, pressions, analyse des gaz résiduels,
- Etude et contrôle d'appareillages médicaux,
- Vérification légale des thermomètres médicaux, des alcoomètres et des butyromètres.

(1) Certaines de ces activités sont étroitement couplées à celles de l'Institut National de Métrologie.

## 2. Nuisances

- Pollution atmosphérique, étude de l'environnement et des poussières, aérosols,
- Pollution des eaux,
- Nuisances acoustiques : acoustique architecturale, mesures de bruits et de vibrations,
- Etude des filtres, contrôle des salles « blanches ».

## 3. Matériaux et Structures

- Essais mécaniques (statiques et dynamiques), thermiques, acoustiques... sur tous les matériaux industriels (acier...), de génie civil, les matières plastiques, les textiles... Relevé des caractéristiques de ces matériaux. Etude de leur vieillissement...
- Résistance des structures, étude des causes de ruines des ouvrages, métallographie, fractographie, corrosion,
- Propriétés des peintures et des enduits.

## 4. Thermique

- Microcalorimétrie, pouvoir calorifique, échanges thermiques, isolation thermique, coefficient de transmission calorifique...
- Essais et études industriels sur les échangeurs, les brûleurs, les chaudières, les radiateurs...

## 5. Machines

- Essais de fonctionnement sur moteurs et machines divers.
- Mesures statiques et dynamiques sur organes de machines.
- Vibrations mécaniques.
- Essais hydrauliques et aérodynamiques.
- Contrôles sous pression (intérieure et extérieure).

## 6. Radioactivité

- Mesure des activités et des débits.
- Etalonnage des sources radioactives.
- Applications industrielles des traceurs.

## 7. Chimie

- Analyses qualitatives et quantitatives.
- Etude des réactifs.
- Essais physico-chimiques.

## **INSTITUT NATIONAL DE METROLOGIE**

292, rue Saint-Martin, Paris (3<sup>e</sup>)

Directeur : M. A. ALLISY, professeur

L'Institut National de Métrologie (I.N.M.) est un institut de sciences appliquées ayant pour but de promouvoir la recherche en métrologie et de faciliter l'accès aux étalons nationaux, en collaborant étroitement avec le Laboratoire National d'Essais.

Le programme de recherche de l'I.N.M. porte sur la métrologie fondamentale des grandeurs physiques de base. Pour être admis à travailler dans ses laboratoires, dans le cadre du cycle C de Métrologie ou de la préparation d'un mémoire, les élèves sont priés de s'adresser au directeur.

## **LABORATOIRE D'INFORMATIQUE**

292, rue Saint-Martin, Paris (3<sup>e</sup>)

Tél. : 887-37-38, poste 436

Directeur : M. A. HOCQUENGHEM, professeur

Sous-directeur : N...

Le Laboratoire d'Informatique, créé au sein du C.N.A.M., assure l'enseignement pratique de l'Informatique, effectue les calculs utiles aux laboratoires de recherche du C.N.A.M. et, en outre, travaille sur demande pour l'Industrie ou le Commerce. De plus, il participe à la formation permanente par l'organisation de séminaires et développe ses propres recherches informatiques dont le thème principal est celui des banques de données.

Son équipe d'analystes de calcul, en liaison avec le Corps enseignant du C.N.A.M., est apte à assurer une grande variété d'études et à apporter toute aide technique, tant dans les domaines scientifiques que dans les domaines de la gestion.

L'équipement du laboratoire comprend un ordinateur I.B.M. 360/30 auquel sont adjoints de nombreux périphériques et un ordinateur fonctionnant en temps réel MODULAR-ONE de la Société Computer Technology. Les opérateurs du laboratoire assurent un fonctionnement quasi-continu de la calculatrice.

## INSTITUT AEROTECHNIQUE

15, rue Marat, 78 - Saint-Cyr-L'Ecole

Téléphone : 923-00-09

M. MENARD, directeur technique

Cet institut a été fondé en 1910 par M. Henry Deutsch de la Meurthe, qui en fit don à l'Université de Paris. Actuellement, il a été mis par l'Université de Paris à la disposition du Conservatoire National des Arts et Métiers auquel il est donc rattaché.

L'Institut aérotechnique s'occupe de toutes recherches et essais concernant la technique des appareils en équilibre et en mouvement dans l'air. Il possède une des souffleries les plus modernes de France, capable de réaliser des nombres de Mach compris entre 0,3 et 5. Il effectue des travaux et des essais et reçoit des techniciens dans ses laboratoires.

Pour être admis à travailler dans les laboratoires, une demande doit être adressée au directeur, accompagnée d'une note précisant les travaux ou les études à effectuer et leur durée.

# VII. - MUSÉE DES TECHNIQUES BIBLIOTHÈQUE

## MUSEE NATIONAL DES TECHNIQUES

Chef du service de Muséologie technique :

M. Maurice DAUMAS, Professeur

M. Jacques PAYEN, Maître assistant

Conservateur adjoint : M. R. SOULARD

Service pédagogique : N...

Club des jeunes techniciens : M. BONNEFOY

Centre de Documentation d'histoire des techniques : N...

Le Musée du Conservatoire est à l'origine même de la création de l'établissement par le décret de la Convention du 18 vendémiaire an III (10 octobre 1794) : « Il sera formé à Paris, sous le nom de Conservatoire des Arts et Métiers, un dépôt public de machines, outils, modèles, dessins, descriptions et livres de tous genres d'arts et métiers. »

Ouvert au public en 1802, le musée n'a cessé de voir ses collections s'accroître, en recevant la plupart des machines inventées et mises en usage au cours du XIX<sup>e</sup> siècle. Par la suite des sections nouvelles ont été créées à mesure du progrès des techniques modernes. Depuis plusieurs années toutes les installations sont reprises systématiquement selon les principes des méthodes de présentation et d'animation actuelles.

Tous les ans des expositions temporaires sont consacrées à des sujets d'actualité qui ne peuvent pas être traités dans les sections permanentes.

### *Ouverture et visites*

Le musée est ouvert tous les après-midi, sauf le lundi (13 h 30 à 17 h 30) et le dimanche toute la journée (10 h à 17 h). Tous les groupes scolaires et universitaires y sont reçus gratuitement, et sur demande, en dehors même des heures d'ouverture officielles. Les étudiants du Conservatoire peuvent entrer gratuitement sur présentation de leur carte.

Prix d'entrée pour les autres visiteurs : 2 F. Entrée gratuite le dimanche.

Le service pédagogique du musée est à la disposition de tous les enseignants et de tous les étudiants pour faciliter et organiser leurs visites. Tél. 887-37-38, poste 375.

Un guide imprimé est en vente à l'entrée du musée. Quatorze volumes du nouveau catalogue (en cours de publication) sont en vente au comptoir de l'entrée, ainsi que des photographies, des diapositives et un choix de livres de documentation générale.

#### *Club des Jeunes Techniciens*

Créé en 1960, le Club des Jeunes Techniciens, agréé par le Ministère de la Jeunesse et des Sports, organise régulièrement des activités culturelles de caractère scientifique et technique pour les jeunes (à partir de 15 ans et sans limite d'âge supérieure). Téléphone 887-37-38, poste 375.

*Centre de Documentation d'Histoire des techniques* (voir rubrique « Instituts »).

## BIBLIOTHEQUE

Conservateur, Chef de la Bibliothèque : M<sup>me</sup> C. MICHEL

Conservateur : M<sup>me</sup> R. COLAS

La Bibliothèque possède plus de 100 000 volumes, anciens et récents et environ 850 périodiques scientifiques et techniques français et étrangers.

L'accès de la Bibliothèque est autorisé du 1<sup>er</sup> septembre au 30 juin, tous les jours ouvrables de 14 h à 21 h et le dimanche de 10 h à 12 h 30 aux personnes munies d'une carte délivrée par le Directeur du Conservatoire. Les auditeurs inscrits aux cours ou aux travaux pratiques du C.N.A.M. ont accès à la Bibliothèque sur présentation de leur carte d'auditeur.

Pendant le mois de juillet, la Bibliothèque est ouverte de 14 h à 19 h 30.

# VIII. - CENTRES RÉGIONAUX ASSOCIÉS et CENTRES D'ENSEIGNEMENT AGRÉÉS

Des Centres régionaux associés au Conservatoire national des Arts et Métiers et des Centres d'enseignement agréés par lui fonctionnent dans certaines villes.

Ils dispensent les mêmes enseignements scientifiques fondamentaux que le Conservatoire de Paris et les enseignements techniques et économiques correspondant aux principales activités régionales. Les inscriptions sont reçues dans les secrétariats des centres.

Quel que soit le Centre d'enseignement et d'examen de l'unité, les attestations, certificats et diplômes sont délivrés sous la responsabilité du Conservatoire et présentent, de ce fait, les mêmes garanties.

Chaque centre régional dispose d'une notice détaillée qui peut être adressée par son secrétariat aux personnes intéressées, sur demande.

## LISTE DES COURS PROFESSES EN 1973-1974

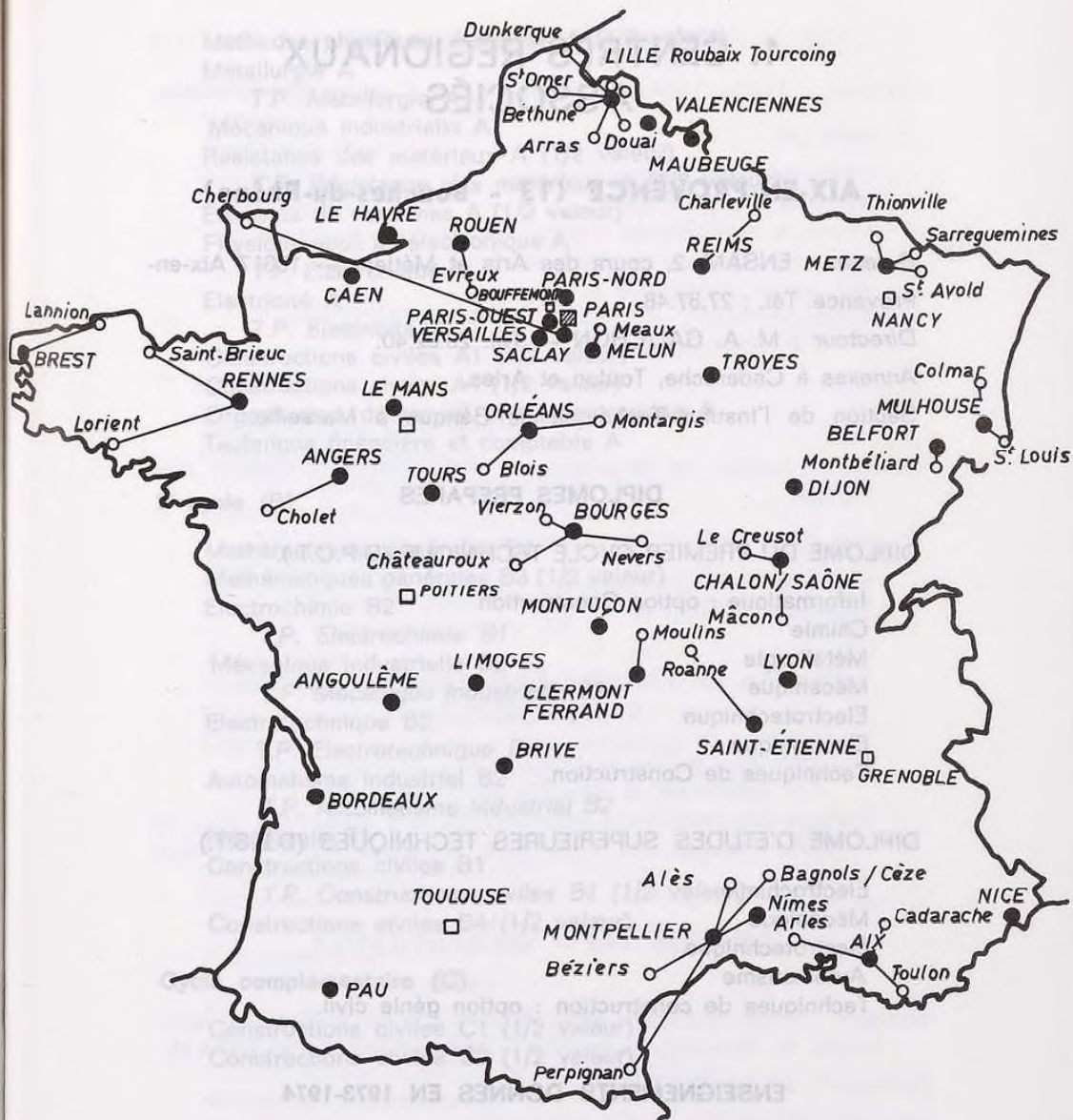
La réforme des études, mise en place au C.N.A.M. à Paris en octobre 1969, est maintenant appliquée dans les Centres Régionaux Associés.

Pour certaines unités d'enseignement indiquées dans les listes, l'agrément du professeur par le C.N.A.M. n'ayant pas encore été donné au moment de l'impression, il convient de s'adresser aux Centres pour savoir si le cours choisi est effectivement ouvert en 1973-1974.

## LISTE DES VILLES

où fonctionnent les Centres Régionaux Associés et leurs Centres Annexes et les Centres d'Enseignement Agréés.

Aix-en-Provence	168	Maubeuge	201
Alès	210	Meaux	202
Angers	170	Melun	201
Angoulême	171	Metz	203
Arles	170	Montargis	218
Arras	195	Montbéliard	174
Bagnols-sur-Cèze	210	Montluçon	207
Belfort	172	Montpellier	208
Béthune	195	Moulins	185
Béziers	211	Mulhouse	212
Blois	218	Nancy	239
Bouffemont	237	Nevers	179
Bourges	177	Nice	215
Bordeaux	174	Nîmes	208
Brest	180	Orléans	216
Brive	181	Pau	220
Bruyères-le-Châtel	230	Perpignan	211
Cadarache	169	Poitiers	239
Caen	182	Puteaux (Paris - Ouest)	219
Chalon-sur-Saône	183	Reims	221
Charleville	223	Rennes	224
Châteauroux	178	Roanne	231
Cherbourg	230	Roubaix	195
Cholet	170	Rouen	226
Clermont-Ferrand	185	Saclay	228
Clichy (Paris-Nord)	218	Saint-Avoid	206
Colmar	214	Saint-Brieuc	226
Dijon	188	Saint-Etienne	231
Douai	194	Saint-Louis	215
Dunkerque	195	Saint-Omer	195
Evreux	228	Sarreguemines	207
Fontenay-aux-Roses	229	Thionville	206
Grenoble	238	Toulon	170
Kourou (Guyane)	177	Toulouse	240
Lannion	181	Tourcoing	195
Le Creusot	184	Tours	232
Le Havre	189	Troyes	233
Le Mans	190-238	Valduc	189
Lille	191	Valenciennes	234
Limoges	196	Vaujours	230
Lorient	225	Versailles	236
Lyon	198	Vierzon	179
Mâcon	184		



**CONSERVATOIRE NATIONAL  
DES ARTS ET MÉTIERS**

- CENTRES RÉGIONAUX ASSOCIÉS ●  
 CENTRES ANNEXES ○  
 CENTRES D'ENSEIGNEMENT AGRÉÉS □

Carte mise à jour en Juin 1973

Il existe en outre des centres  
 à Beyrouth (Liban)  
 Nouméa (Nouvelle-Calédonie)  
 Kourou (rattaché à Bordeaux)

# 1. CENTRES RÉGIONAUX ASSOCIÉS

## AIX-EN-PROVENCE (13 - Bouches-du-Rhône)

Bureaux : ENSAM, 2, cours des Arts et Métiers — 13617 Aix-en-Provence. Tél. : 27.87.48.

Directeur : M. A. GALICHON — Tél. 26.02.40.

Annexes à Cadarache, Toulon et Arles.

Section de l'Institut Technique de Banque à Marseille.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.).

Informatique : option Construction  
Chimie  
Métallurgie  
Mécanique  
Electrotechnique  
Electronique  
Techniques de Construction.

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Electrochimie  
Mécanique  
Electrotechnique  
Automatisme  
Techniques de construction : option génie civil.

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### Centre d'AIX-EN-PROVENCE

##### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A \_\_\_\_\_  
Informatique générale A \_\_\_\_\_  
    *T.P. Informatique générale A* \_\_\_\_\_  
Eléments d'informatique A (1/2 valeur) \_\_\_\_\_  
    *T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)* \_\_\_\_\_  
Algèbre matricielle A (1/2 valeur) \_\_\_\_\_  
Physique générale A2 \_\_\_\_\_  
Chimie générale A2 \_\_\_\_\_

Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)  
Métallurgie A  
*T.P. Métallurgie A*  
Mécanique industrielle A  
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
*T.P. Résistance des matériaux A (1/2 valeur)*  
Éléments de machines A (1/2 valeur)  
Physique appl. à l'électronique A  
*T.P. Electronique A*  
Electricité A  
*T.P. Electricité A*  
Constructions civiles A1 (1/2 valeur)  
Constructions civiles A4 (1/2 valeur)  
Organisation du travail et de l'entreprise A  
Technique financière et comptable A

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B1  
Mathématiques générales B3 (1/2 valeur)  
Electrochimie B2  
*T.P. Electrochimie B1*  
Mécanique industrielle B2  
*T.P. Mécanique industrielle B2*  
Electrotechnique B2  
*T.P. Electrotechnique B*  
Automatisme industriel B2  
*T.P. Automatisme industriel B2*  
Métallurgie B1  
Constructions civiles B1  
*T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)*  
Constructions civiles B4 (1/2 valeur)

## Cycle complémentaire (C)

Constructions civiles C1 (1/2 valeur)  
Constructions civiles C2 (1/2 valeur)

## Annexe de CADARACHE (13)

Bureaux : C.E.N. « A.Pr.E.S.T.E. » — Boîte postale n° 1 — 13, St-Paul-lez-Durance.

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

*T.P. Chimie générale A2*

## **Annexe de TOULON (83)**

*Bureaux* : Lycée Technique Rouvière — Quartier Sainte-Musse.

### **1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
Physique générale A1  
*T.P. Physique générale A1*  
Mécanique industrielle A  
Electronique A  
*T.P. Electronique A*

## **Annexe d'ARLES (13)**

*Bureaux* : Institut de Régulation et d'Automation - Chemin des Moines.

### **1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques générales A  
Physique générale A1

## **Section de l'Institut Technique de Banque à MARSEILLE**

Economie et marchés de capitaux B2  
*T.P. Economie et marchés de capitaux B2*  
Pratique des techniques bancaires B2 (1/2 valeur)  
*T.P. Pratique des techniques bancaires B2 (1/2 valeur)*

## **ANGERS (49 - Maine-et-Loire)**

*Bureaux* : Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, 2, boulevard du Ronceray — 49.035 - Angers Cédex. Tél. 88.54.25.

*Directeur* : M. M. DUFOUR.

Annexe à Cholet (cours préparatoires).

## **DIPLOMES PREPARES**

### **DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)**

Informatique : option Calcul Scientifique, option Construction  
Métallurgie  
Mécanique  
Electrotechnique  
Electronique  
Techniques de Construction

## DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Métallurgie  
Mécanique  
Electrotechnique  
Automatisme  
Electronique  
Techniques de construction : option génie civil.

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
    *T.P. Informatique générale A*  
Eléments d'informatique A (1/2 valeur)  
    *T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*  
Physique générale A1  
    *T.P. Physique générale A1*  
    *T.P. Physique générale A2*  
Electronique A  
Physique appl. à l'électronique A  
Constructions civiles A3 (1/2 valeur)  
Organisation du travail et de l'entreprise A  
    *T.P. Organisation du travail et de l'entreprise A.*

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B1  
Electrotechnique B2  
    *T.P. Electrotechnique B2*  
Automatisme B1  
    *T.P. Automatisme B2*  
Constructions civiles B3 (1/2 valeur)  
Constructions civiles B4 (1/2 valeur)  
    *T.P. Constructions civiles B2 (1/2 valeur)*  
Mécanique industrielle B1  
    *T.P. Electronique B*  
Information et communication dans l'Entreprise B

### ANGOULEME (16 - Charente)

Bureaux : Route de Montmoreau, Lycée technique « Ma Campagne » — 16016 Angoulême. Tél. 95.17.93.

Directeur : M. R. FLOC'H.

## DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Electrotechnique

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Electrotechnique

DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion.

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Informatique générale A

*T.P. Informatique générale A*

Physique générale A1

*T.P. Physique générale A1*

Electricité A

Mécanique industrielle A

Economie et statistique industrielles A

*T.P. Economie et statist. industrielles A*

Organisation du travail et de l'entreprise A

Technique financière et comptable des entreprises A

*T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A*

Mathématiques appliquées à l'économie A

Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)

### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

Physique générale B

*T.P. Electrotechnique B*

Automatisme industriel B

### Cycle complémentaire (C)

Electrotechnique C

## BELFORT (90 - Territoire de Belfort)

*Bureaux* : Ecole nationale d'ingénieurs de Belfort, 8, boulevard Anatole-France - 90016 Belfort — Tél. : 28.29.84.

*Directeur* : M. FLORENTIN, Directeur de l'Ecole nationale d'Ingénieurs.

*Annexe* à Montbéliard.

## DIPLOMES PREPARES

### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option Calcul Scientifique, option Construction  
Physique  
Mécanique  
Electrotechnique  
Electronique

### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : option construction  
Physique et métrologie  
Mécanique  
Electrotechnique  
Electronique  
Automatisme.

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### Centre de BELFORT

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
Méthodes de programmation  
Eléments d'Informatique A (1/2 valeur)  
*T.P. Eléments d'Informatique A (1/2 valeur)*  
Techniques de la statistique A (1/2 valeur)  
Physique générale A1  
*T.P. Physique générale A1*  
Physique générale A2  
*T.P. Physique générale A2*  
Mécanique industrielle A  
*T.P. Mécanique industrielle A*  
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
Mécanique des fluides A (1/2 valeur)  
Fabrications mécaniques A1 (1/2 valeur)  
Fabrications mécaniques A2 (1/2 valeur)  
Electrotechnique A  
*T.P. Electrotechnique A*  
Electronique A  
*T.P. Electronique A*  
Métallurgie A  
*T.P. Métallurgie A*  
Organisation du travail et de l'entreprise A  
Sécurité du Travail A

## 2° cycle (B)

Mathématiques générales B1  
Mathématiques générales B3 (1/2 valeur)  
Mathématiques appliquées à l'art de l'Ingénieur B1  
Mécanique industrielle B2  
    *T.P. Mécanique industrielle B2*  
Fabrications mécaniques B  
Electrotechnique B1  
Electronique B  
Impulsions B1 (1/2 valeur)  
Automatisme industriel B2  
    *T.P. Automatisme industriel B1*  
Méthodes d'expression de la pensée B1

## Annexe de MONTBELIARD

Lycée Technique : 1, rue Pierre-Donzelot.

## 1° cycle (A)

Mathématiques générales A  
Physique générale A1  
Physique générale A2

## 2° cycle (B)

Mathématiques générales B

## BORDEAUX (33 - Gironde)

Bureaux : 151, cours de la Marne - 33000 Bordeaux — Tél. : 92.93.39.

Directeur : M. A. CHARRU

Annexe : à Kourou (Guyane)

## DIPLOMES PREPARES

### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : options Calcul scientifique, Construction, Gestion  
Physique  
Chimie  
Mécanique  
Electrotechnique  
Electronique  
Thermique et froid  
Technique de Construction  
Géologie  
Organisation

## DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : options Calcul Scientifique, Gestion  
Physique et métrologie  
Métrologie et traitement des données numériques  
Chimie industrielle  
Mécanique  
Thermique  
Electrotechnique  
Automatisme  
Electronique  
Techniques de construction : option génie civil.  
Organisation : option structures et méthodes

## DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Administration du personnel  
Economie et Gestion

## DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Administration du personnel  
Economie et Gestion, option sociale

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### Centre de BORDEAUX

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A1  
Mathématiques générales A2 (1/2 valeur)  
Informatique générale A  
*T.P. Informatique générale A*  
Eléments d'informatique A (1/2 valeur)  
*TP. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*  
Méthodes de programmation A  
Techniques de la statistique A (1/2 valeur)  
Algèbre matricielle A (1/2 valeur)  
Physique générale A1  
*T.P. Physique générale A1*  
Chimie générale A2  
*T.P. Chimie générale A2*  
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)  
Mécanique industrielle A  
*T.P. Mécanique industrielle A*  
Mécanique des fluides A (1/2 valeur)  
Eléments de machines A (1/2 valeur)  
Electronique A  
*T.P. Electronique A*

Physique appl. à l'électronique A  
*T.P. Thermodynamique A (1/2 valeur)*  
*T.P. Mécanique des fluides A (1/2 valeur)*  
 Constructions civiles A3 (1/2 valeur)  
 Constructions civiles A4 (1/2 valeur)  
 Géologie A2  
*T.P. Géologie A2*  
 Technique financière et comptable des entreprises A  
*T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A*  
 Economie et statistique industrielles A  
*T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*  
 Organisation du travail et de l'entreprise A  
*T.P. Organisation du travail et de l'entreprise A*  
*T.P. Sociologie du travail A (1/2 valeur)*  
 Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)  
*T.P. Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)*  
 Physiologie du travail A1 (1/2 valeur)  
*T.P. Physiologie du travail A2 (1/2 valeur)*

## 2<sup>o</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
 Mathématiques appl. à l'art de l'Ingénieur B2  
 Machines mathématiques B1 (1/2 valeur)  
*T.P. Machines mathématiques B1 (1/2 valeur)*  
 Machines mathématiques B4 (1/2 valeur)  
 Analyse numérique B2 (1/2 valeur)  
 Recherche opérationnelle B  
 Physique générale B  
 Métrologie B  
*T.P. Métrologie B*  
 Chimie générale B  
*T.P. Chimie générale B*  
*T.P. Chimie industrielle B1*  
 Mécanique industrielle B2  
*T.P. Mécanique industrielle B2*  
 Résistance des matériaux B1 (1/2 valeur)  
 Electrotechnique B2  
 Electronique B  
*T.P. Electronique B*  
 Systèmes non rayonnants B  
 Automatisme industriel B2  
*T.P. Automatisme industriel B2*  
 Impulsions B1 (1/2 valeur)  
 Impulsions B2 (1/2 valeur)  
 Thermique B1  
*T.P. Thermique B1*  
 Constructions civiles B1

Théories et systèmes d'organisation B1 (1/2 valeur)  
Théories et systèmes d'organisation B3 (1/2 valeur)  
Psychologie du travail B1 (1/2 valeur)  
T.P. Psychologie du travail B1 (1/2 valeur)  
Economie et statistique industrielles B1

### **Annexe de KOUROU (Guyane)**

Bureaux : Centre spatial guyanais

#### **1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
T.P. Informatique générale A  
Organisation du travail de l'entreprise A

### **BOURGES (18 - Cher)**

Bureaux : 73, rue Mirebeau - 18000 Bourges — Tél. 24.58.51.

Directeur : M. M. GRIHON.

Annexes à Châteauroux - Nevers - Vierzon.

### **DIPLOMES PREPARES**

#### **DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)**

Physique  
Chimie  
Métallurgie  
Mécanique  
Electrotechnique  
Organisation

#### **DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)**

Physique et Métrologie  
Electrotechnique  
Organisation, option : structures et méthodes.

#### **DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)**

Economie et gestion

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### Centre de BOURGES

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générale A

Informatique générale A

*T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*

Techniques de la statistique A (1/2 valeur)

Physique générale A1

*T.P. Physique générale A2*

Métrologie A (1/2 valeur)

*T.P. Métrologie A (1/2 valeur)*

Chimie générale A1

*T.P. Chimie générale A2*

Mécanique industrielle A

*T.P. Mécanique industrielle A*

Résistance des matériaux A (1/2 valeur)

*T.P. Résistance des matériaux A (1/2 valeur)*

Technologie des matériaux A (1/2 valeur)

*T.P. Technologie des matériaux A (1/2 valeur)*

Mécanique des fluides A (1/2 valeur)

Electricité A

Technique financière et comptable A

Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)

*T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*

Organisation du travail et de l'entreprise A

*T.P. Organ. du trav. et de l'entreprise A*

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

Métallurgie B1

*T.P. Métallurgie B1*

Traitements de surface B

Mécanique industrielle B1

*T.P. Mécanique industrielle B1*

Electrotechnique B1

### Annexe de CHATEAUROUX

Bureaux : Hôtel de la Chambre de Commerce de l'Indre,  
24, place Gambetta — Tél. 34.01.16.

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2

*T.P. Physique générale A2*

Electricité A

*T.P. Technique financière et comptable des entreprises A*

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Organisation du travail et de l'entreprise B

*T.P. Organisation du travail et de l'entreprise B*

## Annexe de NEVERS

Bureaux : A.N.I.F.O.P., 8, rue du Lycée — Tél. : 61.13.80.

## 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1

*T.P. Physique générale A1*

Electricité A

*T.P. Technique financière et comptable des entreprises A*

Organisation du travail et de l'entreprise A

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

Sidérurgie B1 (1/2 valeur)

Sidérurgie B2 (1/2 valeur)

Droit commercial B1

Economie et statistique industrielles B1

Psychologie du travail B1 (1/2 valeur)

*T.P. Psychologie du travail B1 (valeur)*

## Annexe de VIERZON

Bureaux : Lycée Technique d'Etat, 25, avenue Henri-Brisson —  
Tél. 75.16.75

## 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1

*T.P. Physique générale A1*

Métallurgie A

Electrotechnique A

*T.P. Electricité A*

*T.P. Electrotechnique A*

Organisation du travail et de l'entreprise A

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

*T.P. Electrotechnique B*

*T.P. Organisation du travail et de l'entreprise B*

## BREST (29 - Nord-Finistère)

Bureaux : 108, rue Jean-Jaurès - 29200 Brest — Tél. : 44.29.28.

Directeur : M. R. GENIN.

Annexe à Lannion.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option Calcul scientifique, option Construction (1)

Electronique (2)

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Electronique

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### Centre de BREST

##### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Informatique générale A

*T.P. Informatique générale A*

Eléments d'informatique A (1/2 valeur)

*T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*

Analyse numérique A (1/2 valeur)

*T.P. Analyse numérique A (1/2 valeur)*

Physique générale A1

Physique appl. à l'électronique A

Electronique fondamentale A

*T.P. Electronique fondamentale A*

##### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B3 (1/2 valeur)

Electronique B

Systèmes non rayonnants B

Impulsions B1 (1/2 valeur)

*T.P. Electronique B*

(1) A Lannion seulement.

(2) A Brest et à Lannion.

## Annexe de LANNION

C.N.E.T., route de Trégastel — Tél. : 38.11.11.

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Informatique générale A

Physique générale A2

Electronique fondamentale A

*T.P. Electronique fondamentale A*

### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Electronique B

Systèmes non rayonnants B

## BRIVE (19 - Corrèze)

Bureaux : Lycée d'Etat « Georges Cabanis », 2, boulevard de Jouvanel - 19311 Brive — Tél. : 24.29.06.

Directeur : M. A. MARTY.

### DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Electronique

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Physique : Vide et composants.

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Eléments d'informatique (1/2 valeur)

*T.P. Eléments d'informatique (1/2 valeur)*

Physique générale A2

Physique appl. à l'électronique A

Electronique A

*T.P. Electronique A*

*T.P. Technique financière et comptable des entreprises A*

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

Physique du vide B2

*T.P. Physique du vide B1*

Information et communication dans l'entreprise B

## CAEN (14 - Calvados)

Bureaux : Rectorat de l'Académie (Service de M. ARROUE) -  
Esplanade de la Paix, Université de Caen - 14034 Caen  
Cédex — Tél. : 81.59.10.

Directeur : M. J. VIALLE, Professeur à l'U.E.R. de Sciences,  
Université de Caen — Tél. 81.57.15.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option Gestion  
Physique  
Chimie  
Mécanique  
Electronique

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : option Gestion  
Physique et Métrologie  
Electronique

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Economie et gestion : option 1 (commerciale)

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Informatique générale A

*T.P. Informatique générale A*

Eléments d'informatique A (1/2 valeur)

*T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*

Méthodes de programmation A

Algèbre matricielle A (1/2 valeur)

Techniques de la statistique A (1/2 valeur)

Physique générale A2

*T.P. Physique générale A1*

Chimie générale A1

*T.P. Chimie générale A1*

Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)

Mécanique industrielle A

*T.P. Mécanique industrielle A*

Eléments de machines A (1/2 valeur)

Technologie des matériaux A (1/2 valeur)  
*T.P. Technologie des matériaux A*  
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
*T.P. Résist. des matériaux A (1/2 valeur)*  
Physique appliquée à l'électronique A  
Electronique A  
*T.P. Electronique A*  
Technique financière et comptable des entreprises A  
*T.P. Techn. financière et comptable des entreprises A*  
Economie et statistique industrielles A  
*T.P. Economie et statistique industrielles A*  
Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
*T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*  
Sociologie du travail A (1/2 valeur)

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Machines mathématiques B2 (1/2 valeur)  
*T.P. Machines mathématiques B3 (1/2 valeur)*  
Recherche opérationnelle B  
*T.P. Recherche opérationnelle B (1/2 valeur)*  
Métrologie B  
Systèmes non rayonnants B  
*T.P. Electronique B*  
Impulsions B1 (1/2 valeur)  
Economie et statistique industrielles B1  
*T.P. Economie et statistique industrielles B*  
Droit commercial B1  
Economie rurale B  
Méthodes d'expression de la pensée scientifique et technique B1

## CHALON-SUR-SAONE (71 - Saône-et-Loire)

Bureaux : Lycée technique d'Etat, 141, avenue Boucicaut -  
71321 Chalon-sur-Saône — Tél. : 48.03.05.

Directeur : M. J. BEAUMONT.

Centres annexes à Mâcon et au Creusot.

### DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique  
Métallurgie  
Mécanique  
Electrotechnique

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Physique et Métrologie  
Métallurgie  
Mécanique  
Electrotechnique.

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### Centre de CHALON-SUR-SAONE

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Eléments d'informatique A (1/2 valeur)  
Physique générale A2  
*T.P. Physique générale A2*  
Eléments de machines A (1/2 valeur)  
Mécanique des fluides A (1/2 valeur)  
Mécanique industrielle A  
*T.P. Mécanique industrielle A*  
Electricité A  
Electronique A  
*T.P. Electronique A*

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B1  
Electrotechnique B1  
Structure de la matière B1 (1/2 valeur)  
Structure de la matière B2 (1/2 valeur)

### Annexe du CREUSOT

Lycée Technique nationalisé, boulevard Clemenceau.

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Physique générale A1  
Chimie générale A1  
Mécanique industrielle A  
Métallurgie A

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Métallurgie B1  
Mécanique industrielle B2  
Organisation du travail et de l'entreprise B

### Annexe de MACON

Lycée Technique, boulevard des Neuf-Clés.

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Physique générale A2  
*T.P. Electricité A*

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mécanique industrielle B1  
T.P. Mécanique industrielle B1  
Electrotechnique B2  
T.P. Electrotechnique B

## CLERMONT-FERRAND (63 - Puy-de-Dôme)

Bureaux : 19, avenue Carnot - 63000 Clermont-Ferrand — Tél. :  
92.97.32, poste 531.

Directeur administratif : M. André DUMAS.

Directeur des enseignements scientifiques : N...

Directeur des enseignements économiques : M. MONGINOU.

Annexe à Moulins (cours préparatoires).

### \* DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option calcul scientifique, option gestion  
Physique  
Chimie  
Métallurgie  
Mécanique  
Energétique, option thermique  
Electrotechnique  
Electronique

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : option calcul scientifique, option gestion  
Physique et Métrologie  
Méthodes physiques d'analyse chimique  
Instrumentation physique en biologie et en physiologie  
Chimie industrielle  
Biologie  
Métallurgie  
Mécanique  
Energétique, option thermique  
Electrotechnique  
Automatisme  
Electronique

#### DIPLOME DE PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion

## DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Gestion des entreprises : option I : commerciale ; option V :  
économie régionale.

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A1  
Mathématiques générales A2 (1/2 valeur)  
Informatique générale A  
*T.P. Informatique générale A*  
Méthodes de programmation A  
Eléments d'informatique A (1/2 valeur)  
*T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*  
Algèbre matricielle A (1/2 valeur)  
Techniques de la statistique A (1/2 valeur)  
Physique générale A1  
*T.P. Physique générale A2*  
Métrologie A (1/2 valeur)  
*T.P. Métrologie A (1/2 valeur)*  
Chimie générale A1  
*T.P. Chimie générale A1*  
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)  
Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)  
Métallurgie A  
Mécanique industrielle A  
*T.P. Mécanique industrielle A*  
Eléments de machines A (1/2 valeur)  
Technologie des matériaux A (1/2 valeur)  
*T.P. Techno. des matériaux (1/2 valeur)*  
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
*T.P. Résistance des matériaux A (1/2 valeur)*  
Thermodynamique A (1/2 valeur)  
*T.P. Thermodynamique A (1/2 valeur)*  
Electricité A  
*T.P. Electricité A*  
Electronique A  
Economie et statistique industrielles A  
*T.P. Economie et statistique industrielles A*  
Technique financière et comptable des entreprises A  
*T.P. Technique financière et compt. des entreprises A*  
Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
*T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Machines mathématiques B2 - B3 (1/2 valeur)  
*T.P. Machines mathématiques B3*

Recherche opérationnelle B

*T.P. Recherche opérationnelle B (1/2 valeur)*

Physique générale B

Métrologie B

*T.P. Métrologie B*

Acoustique B2

*T.P. Acoustique B2*

Structure de la matière B1 (1/2 valeur)

Structure de la matière B2 (1/2 valeur)

Chimie générale B

Méthodes physiques d'analyse B1 (1/2 valeur)

*T.P. Méthodes physiques d'analyse B*

Chimie industrielle B1

*T.P. Chimie industrielle B*

Electrochimie B1

*T.P. Electrochimie B2*

Biologie B1

*T.P. Biologie B*

Traitements de surface B

Mécanique industrielle B1

*T.P. Mécanique industrielle B1*

Résistance des matériaux B1 (1/2 valeur)

Résistance des matériaux B2 (1/2 valeur)

Thermique B2

*T.P. Thermique B1*

Electrotechnique B2

*T.P. Electrotechnique B*

Automatisme B1

*T.P. Automatisme B2*

Electronique B

Géographie économique B2

Economie et statistiques industrielles B1

Droit commercial B1

Economie rurale B1 (1/2 valeur)

Economie rurale B2 (1/2 valeur)

Méthodes d'expression B1

Méthodes d'expression B2

### **Cycle complémentaire (C)**

Physique approfondie C1

Chimie industrielle C

Métallurgie C

Mécanique C

Electrotechnique C

## DIJON (21 - Côte-d'Or)

Bureau : Institut Universitaire de Technologie, rue. Docteur-Petitjean - 21000 Dijon — Tél. : 30.39.14.

Directeur : M. Pierre HARTMANN.

Annexe à Valduc (21).

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option gestion ; option calcul scientifique.  
Mécanique.  
Electronique

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Mécanique

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### Centre de DIJON

##### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
    *T.P. Informatique générale A*  
Méthodes de Programmation A  
Analyse numérique A (1/2 valeur)  
    *T.P. Analyse numérique A (1/2 valeur)*  
Physique générale A1  
    *T.P. Physique générale A1*  
Physique générale A2  
    *T.P. Physique générale A2*  
Mécanique industrielle A  
    *T.P. Mécanique industrielle A*  
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
Eléments de Machines A (1/2 valeur)  
Métallurgie A  
    *T.P. Métallurgie A*  
Electronique A

##### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B1  
Mécanique industrielle B1  
Mécanique industrielle B2

## Annexe de VALDUC

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
T.P. Chimie générale A1  
T.P. Chimie générale A2

### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Métallurgie B1  
Métallurgie B2  
T.P. Métallurgie B

## LE HAVRE (76 - Seine-Maritime)

Bureaux : Institut Universitaire de Technologie, place Robert-Schuman - 76083 Le Havre Cédex — Tél. : (35) 47.28.47.

Directeur : M. TOSSER, directeur de l'I.U.T.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique, options gestion, construction d'ordinateurs  
Physique  
Chimie  
Métallurgie  
Mécanique  
Electrotechnique  
Electronique  
Techniques de construction  
Economie et gestion, mention actuariat.  
Organisation.

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Chimie industrielle  
Mécanique  
Electrotechnique  
Automatisme

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion.

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A1  
Mathématiques générales A2 (1/2 valeur)

Techniques de la statistique A (1/2 valeur)  
Algèbre matricielle A (1/2 valeur)  
Méthodes de programmation A  
Physique générale A1  
Physique générale A2  
Chimie générale A2  
    *T.P. Chimie générale A1*  
    *T.P. Chimie générale A2*  
Métallurgie A  
Electronique A  
    *T.P. Electronique A*  
Electrotechnique A  
    *T.P. Electrotechnique A*  
Physique appl. à l'électronique A  
Economie et statistique industrielles A  
Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
Sociologie du travail A (1/2 valeur)

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Informatique-machines math. B1 (1/2 valeur)  
Chimie générale B  
    *T.P. Chimie générale B*  
Chimie industrielle B1  
    *T.P. Chimie industrielle B*  
Mécanique industrielle B  
Electrotechnique B2  
    *T.P. Electrotechnique B*  
Automatisme industriel B2  
    *T.P. Automatisme industriel B1*

## Cycle complémentaire (C)

Chimie industrielle C  
    *T.P. Chimie industrielle C*  
Automatisme C  
Electrotechnique C

## LE MANS (72 - Sarthe)

Bureaux : I.U.T., route de Laval - 72017 Le Mans Cédex Gare  
— Tél. : 28.84.28.

Directeur : M. R. LEHMANN, Président du Centre Universitaire.

## DIPLÔMES PRÉPARÉS

### DIPLÔME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Mécanique  
Electrotechnique

## DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Mécanique  
Electrotechnique

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Chimie générale A

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Physique générale B  
Chimie textile et tinctoriale B1  
Mécanique industrielle B1  
*T.P. Mécanique industrielle B1*  
Electrotechnique B2  
*T.P. Electrotechnique B*

### LILLE (59 - Nord)

*Bureaux* : Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, 8, boulevard Louis-XIV - 59046 Lille Cédex — Tél. : 53.04.17.

*Directeur* : M. M. BERNARD — Tél. : 53.09.43.

*Secrétaire général* : M. A. SERVAES.

*Centres Annexes à* :

Nord : Douai, Dunkerque, Roubaix, Tourcoing ;  
Pas-de-Calais : Arras, Béthune, Saint-Omer ;

Section de l'Institut Technique de Banque à Lille.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option calcul scientifique, option construction ;  
option gestion.

Physique  
Chimie  
Métallurgie (1)  
Plastiques  
Mécanique  
Thermique et Froid

(1) A Lille et à Dunkerque.

Machines et Moteurs  
Electrotechnique  
Electronique  
Techniques de construction  
Sécurité du travail  
Organisation

#### DIPLOME D'ETUDES SCIENTIFIQUES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : option calcul scientifique, option gestion.  
Physique et métrologie  
Métrologie et traitement des données numériques  
Chimie industrielle  
Chimie textile et tinctoriale  
Chimie agricole et biologique  
Métallurgie  
Plastiques  
Mécanique  
Thermique  
Machines  
Electrotechnique  
Automatisme  
Electronique  
Techniques de construction (génie civil)  
Sécurité du travail : option ergonomie ; option technique  
Organisation : option systèmes ; option structures et méthodes  
Ergonomie.

#### DIPLOME DE PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Administration du personnel  
Economie et Gestion

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Administration du personnel  
Economie et gestion : option I (commerciale), option II (so-  
ciale), option IV (Banque).

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### Centre de LILLE

##### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A (\*)  
Techniques de la statistique A (1/2 valeur)  
Informatique générale A  
Eléments d'Informatique A (1/2 valeur)  
*T.P. Eléments d'Informatique A (1/2 valeur)*  
Analyse numérique A (1/2 valeur)  
*T.P. Analyse numérique A (1/2 valeur)*  
Physique générale A1 (\*)  
*T.P. Physique générale A1*

- Physique générale A2 (\*)  
*T.P. Physique générale A2*
- Chimie générale A2 (\*)  
*T.P. Chimie générale A2*
- Méthodes physiques d'Analyse A (1/2 valeur)  
 Méthodes électrochimiques d'Analyse A (1/2 valeur)  
 Production et Transformation des Plastiques A  
*T.P. Plastiques A*
- Mécanique industrielle A  
*T.P. Mécanique industrielle A*  
*T.P. Résistance des Matériaux A*
- Technologie des Matériaux A (1/2 valeur)  
 Thermodynamique A (1/2 valeur)  
 Physique appliquée à l'Electronique A  
 Electrotechnique A  
*T.P. Electrotechnique A*
- Constructions civiles A2 et A4 (1/2 valeur)  
 Sociologie du Travail et des Relations Professionnelles A  
 (1/2 valeur)  
*T.P. Sociologie A (1/2 valeur)*
- Psychologie du Travail A (1/2 valeur)  
*T.P. Psychologie du Travail A (1/2 valeur)*
- Sécurité du Travail A2  
 Introduction au Droit du Travail et de la Sécurité Sociale A  
 (1/2 valeur)  
 Technique financière et comptable A  
*T.P. Technique financière et comptable A*
- Economie et Statistique industrielles A  
*T.P. Economie et Statistique industrielles A*  
 Mathématiques appliquées à l'Economie A
- 2<sup>e</sup> cycle (B)**
- Mathématiques générales B  
 Mathématiques appliquées à l'art de l'Ingénieur B1  
 Calcul des Probabilités B  
*T.P. Machines mathématiques B1 et B3 (1/2 valeur)*
- Recherche opérationnelle B  
*T.P. Recherche opérationnelle B (1/2 valeur)*
- Physique générale B  
 Structure de la Matière B1 et B2 (1/2 valeur)  
 Métrologie B  
*T.P. Métrologie B*
- Chimie industrielle B1  
*T.P. Chimie industrielle B*
- Chimie textile et tinctoriale B2  
 Chimie agricole et biologique B2, B4, B5 (1/2 valeur)  
*T.P. Chimie agricole et biologique B1*

(\*) Cours également dispensés pendant les heures ouvrables au titre de la formation professionnelle continue.

Métallurgie B1  
 Production et Transformation des Plastiques B1  
     *T.P. Plastiques B1*  
 Sidérurgie B2 (1/2 valeur)  
 Traitement de surface des Métaux B  
 Mécanique industrielle B2  
     *T.P. Mécanique industrielle B2*  
 Eléments de Machines B  
 Thermique industrielle B2  
     *T.P. Thermique industrielle B2*  
 Machines thermiques et hydrauliques B2  
     *T.P. Machines thermiques et hydrauliques B2*  
 Electrotechnique B2  
     *T.P. Electrotechnique B*  
 Electronique B  
     *T.P. Electronique B*  
 Automatismes industriels B2  
     *T.P. Automatismes industriels B2*  
 Impulsions B1 (1/2 valeur)  
 Constructions civiles B1  
     *T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)*  
 Constructions civiles B3 (1/2 valeur)  
 Organisation du Travail et de l'Entreprise B  
     *T.P. Organisation du Travail B*  
 Théories et Systèmes d'Organisation B3 et B4 (1/2 valeur)  
     *T.P. Théories et Systèmes B2 (1/2 valeur)*  
 Physiologie du Travail B1  
 Administration et Gestion du Personnel B  
 Méthodes d'Expression de la Pensée scientifique et technique B1  
 Economie et Statistique industrielles B2  
     *T.P. Economie et Statistique industrielles B*  
 Droit commercial B1  
 Information et Communication dans l'Entreprise B

#### **Cycle complémentaire (C)**

Informatique C  
 Chimie industrielle C  
 Chimie Agricole et Biologique C  
 Constructions civiles C1 et C5 (1/2 valeur)  
 Gestion C

### **Annexe de DOUAI**

(S'adresser à Lille)

#### **1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques générales A  
 Physique générale A2  
     *T.P. Physique générale A2*

Chimie générale A1  
*T.P. Chimie générale A1*

**2<sup>e</sup> cycle (B)**

Chimie générale B  
*T.P. Chimie générale B*

**Annexe de DUNKERQUE**

(S'adresser à Lille)

**1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques générales A  
Physique générale A1  
*T.P. Physique générale A1*

Chimie générale A2  
*T.P. Chimie générale A2*

Electronique fondamentale A  
*T.P. Electronique fondamentale A*

Organisation du Travail et de l'entreprise A  
*T.P. Organisation du Travail et de l'entreprise A*

**2<sup>e</sup> cycle (B)**

Mathématiques générales B  
Métallurgie B1  
Sidérurgie B1 et B2 (1/2 valeur)

**Annexe de BETHUNE**

(S'adresser à Lille)

**1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
*T.P. Informatique générale A*

Physique générale A2  
*T.P. Physique générale A2*

Chimie générale A2  
*T.P. Chimie générale A2*

**Annexes de ROUBAIX - TOURCOING  
ARRAS - SAINT-OMER**

Cours préparatoires uniquement.

(S'adresser à Lille).

## Section de l'Institut Technique de Banque à LILLE

Economie et marchés de capitaux B2

*T.P. Economie et marchés de capitaux B2*

Pratique des techniques bancaires 2<sup>e</sup> année

*T.P. Pratique des techniques bancaires 2<sup>e</sup> année*

## LIMOGES (87 - Haute-Vienne)

Bureaux : Faculté des Sciences, 123, rue Albert-Thomas -  
87100 Limoges --- Tél. : 77.57.15.

Directeur : M. Duchaigne.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique

Chimie

Mécanique

Electronique

Techniques de construction

Organisation

Sécurité du travail

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Physique et Métrologie

Chimie industrielle

Biologie

Mécanique

Electronique : Circuits et systèmes

Techniques de construction : Génie civil

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion.

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Informatique générale A

Techniques de la statistique A (1/2 valeur)

Physique générale A1

*T.P. Physique générale A1*

Métrologie A (1/2 valeur)

*T.P. Métrologie A (1/2 valeur)*

Chimie générale A1  
     *T.P. Chimie générale A2*  
 Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)  
 Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)  
 Mécanique industrielle A  
     *T.P. Mécanique industrielle A*  
 Mécanique des fluides A (1/2 valeur)  
     *T.P. Mécanique des fluides A (1/2 valeur)*  
 Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
     *T.P. Résistance des matériaux et technologie des matériaux A*  
 Electronique A  
     *T.P. Electronique A*  
 Physique appliquée à l'électronique A  
 Constructions civiles A3 (1/2 valeur)  
 Constructions civiles A4 (1/2 valeur)  
 Economie et statistique industrielles A  
     *T.P. Economie et statistique industrielles A*  
 Technique financière et comptable des entreprises A  
 Mathématiques appliquées à l'économie A  
 Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
 Géographie appliquée à l'environnement A  
 Organisation du travail et de l'entreprise A  
     *T.P. d'Organisation du travail et de l'entreprise A*  
 Psychologie du travail A (1/2 valeur)  
     *T.P. Psychologie du travail A (1/2 valeur)*  
 Sécurité du travail A2

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
 Physique générale B  
 Métrologie B1  
     *T.P. Métrologie B*  
     *T.P. Méthodes physiques d'analyse B*  
 Chimie industrielle B1  
     *T.P. Chimie industrielle B*  
 Chimie des matériaux B1  
 Chimie agricole et biologique B1 (1/2 valeur)  
 Chimie agricole et biologique B5 (1/2 valeur)  
     *T.P. Chimie agricole et biologique B1*  
 Biologie B1  
     *T.P. Biologie B*  
 Mécanique industrielle B2  
     *T.P. Mécanique industrielle B2*  
 Electronique B  
 Automatisme B1  
 Systèmes non rayonnants  
     *T.P. Electronique B*  
 Physique du vide B2

Constructions civiles B1  
*T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)*  
 Economie et statist. Industrielles B2  
*T.P. Economie et statist. industr. B*  
 Organisation du travail et de l'entreprise B  
*T.P. Organisation du travail et de l'entreprise B*  
 Droit du travail et de la Sécurité sociale B2 (1/2 valeur).  
 Psychologie du travail B1 (1/2 valeur)  
*T.P. Psychologie du travail B1 (1/2 valeur)*

## LYON (69 - Rhône)

Bureaux : 16, rue Chevreul (7<sup>e</sup>) - 69007 Lyon — Tél. : 72.24.35.

Directeur : M.P. COMPARAT.

Section de l'Institut technique de banque, à LYON.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : options calcul scientifique, gestion, construction  
 Physique  
 Chimie  
 Métallurgie  
 Plastiques  
 Mécanique  
 Thermique et Froid  
 Machines et Moteurs  
 Electrotechnique  
 Electronique  
 Techniques de construction.

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : options calcul scientifique, gestion  
 Physique et Métrologie  
 Métrologie et traitement des données numériques  
 Méthodes physiques d'analyse chimique  
 Instrumentation physique en biologie  
 Chimie industrielle  
 Chimie agricole et biologique  
 Biologie  
 Métallurgie  
 Plastiques  
 Mécanique  
 Thermique  
 Moteurs  
 Electrotechnique  
 Automatisme

Electronique

Techniques de construction : option génie civil

Physique nucléaire appliquée

Chimie nucléaire appliquée.

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A (\*)

Informatique générale A (\*)

*T.P. Informatique générale A (\*)*

Elements d'informatique A (1/2 valeur)

*T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*

Méthodes de programmation A (\*)

Analyse numérique A (1/2 valeur) (\*)

*T.P. Analyse numérique A (1/2 valeur) (\*)*

Algèbre matricielle A (1/2 valeur) (\*)

Techniques de la statistique A (1/2 valeur) (\*)

Physique générale A1 (\*)

*T.P. Physique générale A2 (\*)*

Métrologie A (1/2 valeur)

*T.P. Métrologie A (1/2 valeur)*

Chimie générale A1

*T.P. Chimie générale A2*

Métallurgie A

*T.P. Plastiques A*

Mécanique industrielle A (\*)

*T.P. Résistance des matériaux A (1/2 valeur)*

*T.P. Technologie des matériaux A (1/2 valeur)*

Eléments de machines A (1/2 valeur)

Mécanique des fluides A (1/2 valeur)

Thermocinétique A (1/2 valeur)

*T.P. Thermocinétique A (1/2 valeur)*

Electrotechnique A

*T.P. Electricité A*

Electronique A (\*)

*T.P. Electronique A*

Constructions civiles A2 (1/2 valeur)

Constructions civiles A3 (1/2 valeur)

Technique financière et comptable des entreprises A

*T.P. Tech. financière et compt. des entreprises A*

Organisation du travail et de l'entreprise A (\*)

*T.P. Organ. du travail et de l'entreprise A*

Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)

Sécurité du travail A1

Economie et statistique industrielles A

Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)

---

(\*) Unité de cours également organisée à FERNEY-VOLTAIRE (01).

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

- Mathématiques générales B (\*)
- Mathématiques appliquées à l'art de l'Ingénieur B2
- Machines mathématiques B1 (1/2 valeur)
- Machines mathématiques B4 (1/2 valeur)
- Analyse numérique B2 (1/2 valeur)
- Recherche opérationnelle B
- Physique générale B
- Structure de la matière B1 (1/2 valeur)
- Structure de la matière B2 (1/2 valeur)
- Chimie générale B
- Chimie industrielle B
  - T.P. Chimie industrielle B*
- Chimie agricole et biologique B2 et B5 (1/2 valeurs)
  - T.P. Chimie agricole et biologique B1 (1/2 valeur)*
- Biologie B1
  - T.P. Biologie B*
- Méthodes physiques d'analyse B1 et B2 (1/2 valeurs)
  - T.P. Métallurgie B*
- Traitements de surface B
- Plastiques B1
- Mécanique industrielle B2
  - T.P. Mécanique industrielle B1*
- Thermique B2
  - T.P. Thermique B1*
- Moteurs B1
- Electrotechnique B2
  - T.P. Electrotechnique B*
- Electronique B
- Impulsions B1 (1/2 valeur)
- Automatisme industriel B2
  - T.P. Automatisme B1*
- Constructions civiles B2 (1/2 valeur)
  - T.P. Constructions civiles B1*
- Physique nucléaire B1 (1/2 valeur)
- Physique nucléaire B2 (1/2 valeur)
  - T.P. Chimie nucléaire B*
- Radioprotection (1/2 valeur)
- Droit immobilier B1
- Organisation du travail et de l'entreprise B

## Cycle complémentaire (C)

- Physique approfondie C
- Génie chimique C

### Section de l'Institut Technique de Banque

- Economie et marchés de capitaux B2
  - T.P. Economie et marchés de capitaux B2*
- Pratique des techniques bancaires 2<sup>e</sup> année
  - T.P. Pratique des techniques bancaires 2<sup>e</sup> année*

## MAUBEUGE (59 - Nord)

Bureaux : Lycée d'Etat - « Pont-Allant », B.P. 149 -  
59605 Maubeuge — Tél. : 64.88.00.

Directeur : M. R. CHRISTY.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique  
Métallurgie  
Electrotechnique

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Métallurgie  
Electrotechnique.

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Physique générale A1  
Chimie générale A1  
T.P. *Métallurgie A*  
Electricité A  
T.P. *Electricité A*

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
T.P. *Métallurgie B*  
Electrotechnique B2  
T.P. *Electrotechnique B*  
Traitements de surface B

## MELUN (77 - Seine-et-Marne)

Bureaux : Lycée technique, rue Edouard-Branly - 77011 Melun —  
Tél. : 439.41.01.

Directeur : M. O. PICHON.

Annexe à Meaux.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Chimie  
Machines et Moteurs  
Electrotechnique.

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Machines  
Electrotechnique.

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### Centre de MELUN

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Physique générale A2  
*T.P. Physique générale A1*  
Chimie générale A2  
*T.P. Chimie générale A1*  
Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)  
Mécanique industrielle A  
*T.P. Mécanique industrielle A*  
Mécanique des fluides A (1/2 valeur)  
*T.P. Mécanique des fluides A (1/2 valeur)*  
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
Métallurgie A  
*T.P. Métallurgie A*  
Thermocinétique A (1/2 valeur)  
*T.P. Thermocinétique A (1/2 valeur)*  
Thermodynamique A (1/2 valeur)  
*T.P. Thermodynamique A (1/2 valeur)*  
*T.P. Electricité A*  
Electrotechnique A  
Technique financière et comptable A

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Machines B1  
*T.P. Machines B1*  
*T.P. Electrotechnique B*

### Annexe de MEAUX

Lycée Technique, Chaussée de Paris.

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Informatique générale A (\*)  
Physique générale A2  
Chimie générale A1  
Chimie générale A2

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

(\*) Enseignement par bandes magnétoscopiques.

## **METZ (57 - Moselle)**

Bureaux : (pour METZ et les Centres annexes) : CAMOS, 11, rue  
Bécœur - 57000 Metz — Tél. : 68.28.96.

Directeur : M. E. PERRIN.

Adjoint au Directeur : M. UJMA.

Annexes à Thionville, à Saint-Avold et à Sarreguemines.

### **DIPLOMES PREPARES**

#### **DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)**

Informatique : option construction ; option gestion  
Physique  
Chimie  
Métallurgie  
Plastiques  
Mécanique  
Thermique et Froid  
Machines et Moteurs  
Electrotechnique  
Electronique  
Techniques de construction  
Organisation  
Sécurité  
Economie et gestion - Actuariat

#### **DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)**

Informatique : option gestion, option construction  
Physique - métrologie  
Traitement des données numériques  
Méthodes physiques d'analyse chimique  
Chimie industrielle  
Métallurgie  
Plastiques  
Mécanique  
Thermique  
Machines  
Electrotechnique  
Automatisme  
Electronique  
Techniques de construction : option génie civil  
Organisation : option systèmes ; option structures et méthodes  
Sécurité : option ergonomie ; option technique

#### **DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)**

Economie et gestion  
Aménagement et mise en valeur  
Administration du personnel

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Administration du personnel

Economie et gestion : Option I (commerciale), option II (sociale)

Géographie économique

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

Centre de METZ

1<sup>er</sup> cycle (A)

- Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
    *T.P. Informatique générale A*  
Eléments d'informatique A (1/2 valeur)  
Méthodes de programmation A  
Algèbre matricielle A (1/2 valeur)  
Techniques de la statistique A (1/2 valeur)  
Physique générale A1  
    *T.P. Physique générale A1*  
Physique générale A2  
    *T.P. Physique générale A2*  
Métrologie A (1/2 valeur)  
    *T.P. Métrologie A (1/2 valeur)*  
Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)  
Mécanique industrielle A  
    *T.P. Mécanique industrielle A*  
Technologie des matériaux A (1/2 valeur)  
Eléments de machines A (1/2 valeur)  
Mécanique des fluides A (1/2 valeur)  
    *T.P. Mécanique des fluides A (1/2 valeur)*  
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
Electricité A  
    *T.P. Electricité A*  
Electrotechnique A  
    *T.P. Electrotechnique A*  
Electronique A  
    *T.P. Electronique A*  
Physique appl. à l'électronique A  
Constructions civiles A1 (1/2 valeur)  
Constructions civiles A4 (1/2 valeur)  
Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
    *T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*  
Mathématiques appl. à l'économie A  
Technique financière et comptable des entreprises A  
(Diffusion magnétique par la méthode audio-manuelle  
« Par la voix et le geste »)  
    *T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A*  
Géologie A

Géographie appliquée à l'environnement A1 (1/2 valeur)  
*T.P. Géographie appliquée à l'environnement A1*  
(1/2 valeur)  
Introduction au droit du travail et de la Sécurité sociale A  
(1/2 valeur)  
Physiologie du travail A2 (1/2 valeur)  
Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)  
*T.P. Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)*  
Organisation du travail et de l'entreprise A

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Calcul des probabilités B  
Machines mathématiques B1 (1/2 valeur)  
Machines mathématiques B4 (1/2 valeur)  
Physique générale B  
Métrologie B  
*T.P. Métrologie B*  
Méthodes physiques d'analyse B1 (1/2 valeur)  
Méthodes physiques d'analyse B2 (1/2 valeur)  
Structure de la matière B1 (1/2 valeur)  
Structure de la matière B2 (1/2 valeur)  
Chimie industrielle B1  
Traitements de surface B  
Mécanique industrielle B1  
*T.P. Mécanique industrielle B2*  
Résistance des matériaux B2 (1/2 valeur)  
Electrotechnique B2  
*T.P. Electrotechnique B*  
Automatisme industriel B2  
*T.P. Automatisme industriel B2*  
Constructions civiles B1  
*T.P. Constructions civiles B1*  
Constructions civiles B2  
*T.P. Constructions civiles B2*  
Organisation du travail et de l'entreprise B  
*T.P. Sécurité du travail B*  
Administration et gestion du personnel B  
*T.P. Administration et gestion du personnel B*  
Droit du travail et de la sécurité sociale B1 (1/2 valeur)  
Droit du travail et de la sécurité sociale B2 (1/2 valeur)  
Droit commercial B1  
Sociologie du travail B1  
*T.P. Sociologie du travail B*  
Psychologie du travail B1 (1/2 valeur)  
*T.P. Psychologie du travail B1*  
Méthodes d'expression de la pensée B1

Méthodes d'expression de la pensée B2  
Géographie économique B1  
Economie et statistique industrielles B2

### Annexe de THIONVILLE

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Physique générale A1  
*T.P. Physique générale A1*  
Chimie générale A1  
*T.P. Chimie générale A2*  
Métallurgie A  
Electrotechnique A  
*T.P. Electrotechnique A*  
Electricité A  
*T.P. Electricité A*  
Thermocinétique A

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Sidérurgie B1 (1/2 valeur)  
Sidérurgie B2 (1/2 valeur)  
Chimie générale B  
Thermique B1  
*T.P. Thermique B1*  
Machines B2  
*T.P. Machines B1*  
Electronique B  
Méthodes d'expression B1

### Annexe de SAINT-AVOLD

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Physique générale A2  
*T.P. Physique générale A2*  
Chimie générale A2  
*T.P. Chimie générale A1*  
Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)  
Technique financière et comptable des entreprises A  
(Diffusion magnétique par la méthode audio-manuelle « Par la voix et le geste »)  
*T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A*

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Chimie générale B  
Chimie industrielle B2

Résistance des matériaux B1 (1/2 valeur)  
Automatisme industriel B2  
*T.P. Automatisme industriel B2*  
Electrotechnique B1  
Organisation du travail et de l'entreprise B  
*T.P. Organisation du travail et de l'entreprise B*  
Méthodes d'expression B1

## Annexe de SARREGUEMINES

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Physique générale A2  
Electricité A  
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
Technique financière et comptable des entreprises A  
(Diffusion magnétique par la méthode audio-manuelle « Par la voix et le geste »)  
*T.P. Technique financière et comptable A*

### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Economie et statistique industrielles B2  
*T.P. Economie et statistique industrielles B*

## MONTLUÇON (03 - Allier)

Bureaux : I.U.T., avenue Aristide-Briand - 03107 Montluçon —  
Tél. : 05.27.52.

Directeur : M. LEVY.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Chimie  
Electrotechnique

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Chimie industrielle  
Electrotechnique

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Chimie générale A2  
*T.P. Chimie générale A2*

Mécanique industrielle A

T.P. Mécanique industrielle A

Electrotechnique A

T.P. Electrotechnique A

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

Chimie industrielle B1

Electrotechnique B1

Automatisme B1

T.P. Automatisme

## MONTPELLIER - NIMES

(Centre régional associé du Languedoc-Roussillon)

*Bureaux* : Institut Consulaire de Formation Permanente,  
1<sup>er</sup> ter, av. du Général-Leclerc - 30000 Nimes — Tél. (66)  
84-90-14.

*Directeur* : M. MOUSSERON, directeur du Centre de Recherches,  
Clin-Midy - La Paillade - 34000 Montpellier.

*Secrétaire général* : M. ADRIEN, C.E.A., B.P. n° 106 à Bagnols-  
sur-Cèze (Gard) — Tél. : 89.53.90.

Cours donnés à Montpellier et à Nimes.

Annexes à Alès, Bagnols-sur-Cèze (Gard), Béziers (Hérault) et  
Perpignan (Pyrénées-Orientales)

## DIPLOMES PREPARES

### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option Gestion

Physique

Chimie

Machines et Moteurs

Electronique

Techniques de construction

### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : option Gestion

Physique - métrologie

Chimie industrielle

Chimie agricole et biologique

Biologie

Machines

Automatisme

Electronique

DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et Gestion

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Economie et gestion, option I : Commerciale ; option V :  
rurale et régionale.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

Centre de MONTPELLIER

1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques Générales A

Informatique Générale A

Méthodes de Programmation A

Physique Générale A2

Chimie Générale A2

*T.P. Chimie Générale A1*

Electronique Fondamentale A

*T.P. Electronique Fondamentale A*

Technique Financière et Comptable A

*T.P. Technique Financière et Comptable A*

Economie et Statistique Industrielles A

Sociologie du Travail A (1/2 valeur)

*T.P. Sociologie du Travail A (1/2 valeur)*

2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques Générales B

Machines Mathématiques B2 (1/2 valeur)

Machines Mathématiques B4 (1/2 valeur)

Chimie Générale B

*T.P. Chimie Générale B*

Chimie Industrielle B2

Biologie B2

*T.P. Biologie B*

Electronique B

Systèmes non rayonnants B

Constructions Civiles B2

*T.P. Constructions civiles B1*

Droit commercial B1

Centre de NIMES

Bureaux : Institut consulaire de Formation permanente, 1 ter, av.  
Général-Leclerc — Tél. : 84.90.14.

1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques Générales A

Eléments d'Informatique A (1/2 valeur)

*T.P. Eléments d'Informatique A (1/2 valeur)*

Informatique Générale A  
*T.P. Informatique Générale A*  
 Méthodes de Programmation A  
 Physique Générale A1  
*T.P. Physique Générale A2*  
 Electronique Fondamentale A  
*T.P. Electronique Fondamentale A*  
 Organisation du Travail et de l'Entreprise A  
*T.P. Economie et Statistique Industrielles A*  
 Initiation aux Etudes Juridiques A (1/2 valeur)  
*T.P. Initiation aux Etudes Juridiques A (1/2 valeur)*

**2<sup>e</sup> cycle (B)**

Mathématiques Générales B1  
 Mathématiques générales B3 (1/2 valeur)  
 Recherche Opérationnelle B  
*T.P. Recherche Opérationnelle B (1/2 valeur)*  
 Physique du Vide B2  
*T.P. Electronique B*  
 Automatismes B1  
 Economie et Statistique Industrielles B1  
 Economie Rurale B1 (1/2 valeur)  
 Economie Rurale B2 (1/2 valeur)

**Annexe d'ALES**

Bureaux : Chambre de Commerce - Haute place Saint-Jean —  
 Tél. : 86.21.15.

**1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques Générales A  
 Techniques de la Statistique A (1/2 valeur)  
 Physique Générale A2  
 Chimie Générale A1  
 Résistance des Matériaux A (1/2 valeur)

**2<sup>e</sup> cycle (B)**

Chimie Industrielle B1  
 Machines B1  
 Mécanique Industrielle B1

**Annexe de BAGNOLS-SUR-CEZE**

(S'adresser au Secrétariat Général, voir plus haut)

**1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques Générales A  
 Physique Générale A2  
*T.P. Physique Générale A2*

Méthodes Physiques d'Analyse A (1/2 valeur)  
Méthodes Electrochimiques d'Analyse A (1/2 valeur)

**2<sup>e</sup> cycle (B)**

Mathématiques générales B

**Annexe de BEZIERS**

Bureaux : Lycée Jean-Moulin, av. des Martyrs de la Résistance —  
Tél. : 28.49.82.

**1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques Générales A  
Méthodes de Programmation A  
*T.P. Informatique Générale A*  
Physique Générale A1  
Technique Financière et Comptable A  
*T.P. Technique Financière et Comptable A*  
Economie et Statistique Industrielles A

**2<sup>e</sup> cycle (B)**

Droit Commercial B1  
Economie rurale B1 (1/2 valeur)  
Economie rurale B2 (1/2 valeur)

**Annexe de PERPIGNAN**

Bureaux : Centre Universitaire, avenue de Villeneuve — Tél. :  
50.08.01 - Poste 355.

**1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques Générales A  
*T.P. Informatique Générale A*  
Physique Générale A2  
*T.P. Physique Générale A2*  
Métrologie A (1/2 valeur)  
*T.P. Métrologie A (1/2 valeur)*  
*T.P. Electronique Fondamentale A*  
Métallurgie A  
Economie et Statistiques Industrielles A

**2<sup>e</sup> cycle (B)**

Mathématiques Générales B  
Physique Générale B  
Chimie Agricole et Biologique B1, B2, B3 (demi-valeurs)  
*T.P. Chimie Agricole et Biologique B1 (1 valeur)*  
Droit commercial B1

## MULHOUSE - DORNACH (68 - Haut-Rhin)

Bureaux : Institut Universitaire de Technologie, 61, rue Albert-Camus - 68200 Mulhouse — Tél. : 42.67.09.

Directeur : M. R. MANQUENOUILLE.

Annexes à Colmar et Saint-Louis.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option construction ; option gestion ; option calcul scientifique  
Physique  
Chimie  
Métallurgie  
Métallurgie, traitements de surface  
Mécanique  
Thermique et froid  
Machines et moteurs  
Electrotechnique  
Electronique  
Techniques de construction  
Organisation  
Sécurité

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Chimie industrielle  
Chimie textile et tinctoriale  
Electrochimie  
Métallurgie  
Métallurgie : traitements de surface  
Mécanique  
Machines  
Electrotechnique  
Electronique : circuits et systèmes  
Automatisme  
Techniques de construction ; option : génie civil  
Organisation ; option : structures et méthodes

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Sciences de l'aménagement  
Economie et gestion  
Administration du personnel

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Economie et gestion : option I (Commerciale) ; option II (Sociale) ; option V (Economie régionale).

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### Centre de MULHOUSE

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

- Mathématiques générales A
- Algèbre matricielle A (1/2 valeur)
- Analyse numérique A (1/2 valeur)
- Informatique générale A
  - T.P. Informatique générale A*
- Eléments d'informatique A (1/2 valeur)
  - T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*
- Méthodes de programmation A
- Techniques de la statistique A (1/2 valeur)
- Physique générale A1
  - T.P. Physique générale A1*
- Physique générale A2
  - T.P. Physique générale A2*
- Chimie générale A1
  - T.P. Chimie générale A1*
- Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)
- Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)
- Résistance des matériaux A (1/2 valeur)
- Technologie des matériaux A (1/2 valeur)
  - T.P. Résistance et Technologie des matériaux A*
- Mécanique des fluides A (1/2 valeur)
- Métallurgie A
  - T.P. Métallurgie A*
- Electricité A
  - T.P. Electricité A*
- Electronique fondamentale A
  - T.P. Electronique fondamentale A*
- Physique appl. à l'électronique A
- Constructions civiles A3 (1/2 valeur)
- Constructions civiles A4 (1/2 valeur)
- Sécurité du travail A2
- Physiologie du travail A1 (1/2 valeur)
- Technique financière et comptable des entreprises A  
(Diffusion magnétique par la méthode audio-manuelle : « Par la voix et le geste »)
  - T.P. Techn. financière et comptable des entreprises A*
- Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)
  - T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

- Mathématiques générales B
- Méthodes physiques d'analyse B2 (1/2 valeur)
  - T.P. Méthode physique d'analyse B*
- Chimie industrielle B2

Electrochimie B1  
     *T.P. Electrochimie B*  
 Chimie textile et tinctoriale B1  
 Métallurgie B1  
 Traitements de surface B  
 Mécanique industrielle B2  
     *T.P. Mécanique industrielle B2*  
 Machines B1  
     *T.P. Machines B1*  
 Automatismes industriels B2  
     *T.P. Automatismes B2*  
 Impulsions B1 (1/2 valeur)  
 Impulsions B2 (1/2 valeur)  
 Electrotechnique B2  
     *T.P. Electrotechnique B*  
 Constructions civiles B2  
     *T.P. Constructions civiles B2 (1/2 valeur)*  
 Droit immobilier B1  
 Economie et statistique industrielles B1  
     *T.P. Economie et statistique industrielles B*  
 Organisation du travail et de l'entreprise B  
     *T.P. Organisation du travail et de l'entreprise B*

### Annexe de COLMAR

Bureaux : Chambre de Commerce, 1, place de la Gare —  
 Tél. : 41.03.00.

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
 Informatique générale A  
     *T.P. Informatique générale A*  
 Technique financière et comptable des entreprises A  
 (Diffusion magnétique par la méthode audio-manuelle : « Par la voix et le geste »)  
     *T.P. Technique financière et comptable des entreprises A*  
 Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
     *T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*  
 Economie et statistique industrielles A  
     *T.P. Economie et stat. industrielles A*

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Droit commercial B2  
 Droit du travail et de la Sécurité Sociale B2 (1/2 valeur)  
 Droit rural (1)  
 Organisation du travail et de l'entreprise B  
     *T.P. Organ. du travail et de l'entreprise B*

(1) Cours propre au Centre Associé de Mulhouse.

## Annexe de SAINT-LOUIS

Lycée polyvalent, rue Mermoz — Tél. : 67.15.67.

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
*T.P. Informatique générale A*

### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

## NICE (06 - Alpes-Maritimes)

Bureaux : I.U.T., 95, Chemin de Fabron — 06200 Nice — Tél. : 86.71.85.

Directeur : M. MOUSSIEGT, Directeur de l'Institut Universitaire de Technologie.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : Option gestion  
Electronique  
Techniques de construction

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : option gestion  
Electronique  
Techniques de construction : option génie civil

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Economie et gestion : option I (commerciale)

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
*T.P. Informatique générale A*  
Eléments d'informatique A (1/2 valeur)  
*T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*  
Algèbre matricielle A (1/2 valeur)  
Techniques de la statistique A (1/2 valeur)  
*T.P. Physique générale A1*

Physique générale A2  
 Physique appliquée à l'électronique A  
 Constructions civiles A1 (1/2 valeur)  
 Constructions civiles A3 (1/2 valeur)  
*T.P. Géologie A1*  
 Technique financière et comptable des entreprises A  
 Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
*T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*  
 Economie et statistique industrielles A  
 Mathématiques appliquées à l'économie A

## 2° cycle (B)

Mathématiques générales B1  
 Mathématiques générales B3 (1/2 valeur)  
 Machines mathématiques B (1/2 valeur)  
 Recherche opérationnelle B  
 Impulsions B1 (1/2 valeur)  
 Constructions civiles B1 (1/2 valeur)  
 Economie et statistique industrielles B2  
 Organisation du travail et de l'entreprise B

## ORLEANS (45 - Loiret)

*Bureaux* : Lycée d'Etat Benjamin-Franklin - 21 bis, rue Eugène-Vignat - 45010 Orléans Cédex — Tél. : 62.34.21 et 87.99.31.

*Directeur* : M. M. SOTTEAU.

*Annexes à Blois et Montargis.*

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option calcul scientifique ; option construction  
 Physique  
 Chimie  
 Mécanique  
 Electrotechnique  
 Electronique  
 Sécurité

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Physique - métrologie  
 Chimie industrielle  
 Mécanique  
 Automatisme  
 Electrotechnique  
 Sécurité, option Technique

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et Gestion.

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### Centre d'ORLEANS

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

- Mathématiques générales A
- Informatique générale A
- Eléments d'informatique A (1/2 valeur)
  - T.P. Informatique générale A*
  - T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*
- Méthodes de programmation A
- Technique de la statistique A (1/2 valeur)
- Algèbre matricielle A (1/2 valeur)
- Physique générale A1
  - T.P. Physique générale A1*
- Météorologie A (1/2 valeur)
  - T.P. Météorologie A (1/2 valeur)*
- Chimie générale A2
  - T.P. Chimie générale A2*
- Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)
- Eléments de machines A (1/2 valeur)
- Résistance des matériaux A (1/2 valeur)
- Technologie des matériaux A (1/2 valeur)
  - T.P. Résistance et technologie des matériaux A*
- Electrotechnique A
  - T.P. Electrotechnique A*
- Electronique fondamentale A
  - T.P. Electronique fondamentale A*
- Physique appliquée à l'électronique A
- Technique financière et comptable des entreprises A
  - T.P. Technique financière et comptable des entreprises A*
- Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)
- Mathématiques appliquées à l'économie A
- Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)
- Sécurité du travail A2

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

- Mathématiques générales B
- Physique générale B
- Chimie industrielle B1
- Mécanique industrielle B2
  - T.P. Mécanique industrielle B2*
- Electrotechnique B1
  - T.P. Electrotechnique B*
- Electronique B
- Automatisme industriel B1
  - T.P. Automatisme industriel B2*
- Economie et statistique industrielles B2
- Economie et marchés de capitaux B2
- Organisation du travail et de l'entreprise B
  - T.P. Organisation du travail et de l'entreprise B*

## Annexe de MONTARGIS

Lycée Technique Nationalisé Durzy.

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Informatique générale A

*T.P. Informatique générale A*

Physique générale A2

*T.P. Physique générale A2*

Technique financière et comptable des entreprises A

*T.P. Technique financière et comptable des entreprises A*

### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

Organisation du travail et de l'entreprise B

*T.P. Organisation du travail et de l'entreprise B*

## Annexe de BLOIS

Bureaux : Chambre de Commerce.

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Technique financière et comptable des entreprises A

*T.P. Technique financière et comptable des entreprises A*

Organisation du travail et de l'entreprise A

*T.P. Organisation du travail et de l'entreprise A*

## PARIS-NORD (92 - Hauts-de-Seine)

Bureaux : 107, boulevard Général-Leclerc - Bureau 24 bis -  
92110 Clichy — Tél. : 737.81.30, poste 44.

Directeur : M. S. FORTAYON.

## DIPLOMES PREPARES

### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Electronique

Electrotechnique

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Informatique générale A

*T.P. Informatique générale A*

Physique générale A1  
T.P. Physique générale A1  
Physique générale A2  
T.P. Physique générale A2  
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
Electricité A  
T.P. Electricité A  
Electrotechnique A  
T.P. Electrotechnique A  
Electronique fondamentale A  
T.P. Electronique fondamentale A  
Physique appliquée à l'électronique A  
Organisation du travail et de l'entreprise A

## 2° cycle (B)

Mathématiques générales B1  
Résistance des matériaux B2 (1/2 valeur)  
Electronique B  
Organisation du travail et de l'entreprise B

## PARIS-OUEST (92 - Hauts-de-Seine)

Bureaux : 14, rue Mars-et-Roty - 92800 Puteaux — Tél. : 506.06.41  
et 506.47.48.

Directeur : M. Ch. DROESCH.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option construction  
Métallurgie  
Electronique

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Electronique

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Eléments d'informatique A (1/2 valeur)  
T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)  
Physique générale A2  
T.P. Physique générale A1  
Chimie générale A2  
T.P. Chimie générale A2

Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
Métallurgie A  
    *T.P. Métallurgie A*  
Electronique fondamentale A  
    *T.P. Electronique fondamentale A*  
Physique appliquée à l'électronique A

**2° cycle (B)**

Mathématiques générales B  
Métallurgie B2  
Electronique B  
Systèmes non rayonnants B  
    *T.P. Electronique B*  
Organisation du travail et de l'entreprise B

**PAU (64 - Pyrénées-Atlantiques)**

Bureaux : Villa « Pierre Louise », avenue Philippon - 64000 Pau —  
Tél. : (59) 27.83.54.

Directeur : M. J. BONASTRE.

**DIPLOMES PREPARES**

**DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)**

Informatique : option calcul scientifique, option construction,  
option gestion  
Physique  
Chimie  
Mécanique  
Métallurgie  
Electronique  
Electrotechnique  
Organisation

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)**

Méthodes physiques d'analyse chimique  
Chimie industrielle  
Electrochimie  
Mécanique

**DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)**

Economie et gestion

**ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974**

**1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques générales A  
Méthodes de programmation A

Algèbre matricielle A (1/2 valeur)  
 Technique de la statistique A (1/2 valeur)  
 Physique générale A1  
     *T.P. Physique générale A1*  
 Métrologie A (1/2 valeur)  
     *T.P. Métrologie A (1/2 valeur)*  
 Chimie générale A1  
 Chimie générale A2  
     *T.P. Chimie générale A2*  
 Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)  
 Métallurgie A  
     *T.P. Métallurgie A*  
 Mécanique industrielle A  
     *T.P. Mécanique industrielle A*  
 Eléments de machines A (1/2 valeur)  
 Fabrications mécaniques A1 (1/2 valeur)  
 Electrotechnique A  
 Electronique fondamentale A  
     *T.P. Electronique fondamentale A*  
 Physique appl. à l'électronique A  
 Economie et statistique industrielles A  
 Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
 Technique financière et comptable des entreprises A  
 Organisation du travail et de l'entreprise A  
     *T.P. Organisation du travail et de l'entreprise A*  
 Physiologie du travail A1 (1/2 valeur)  
 Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)  
     *T.P. Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)*

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
 Mathématiques de l'Ingénieur B1  
 Structure de la matière B1 (1/2 valeur)  
 Chimie industrielle B1  
 Mécanique industrielle B1  
 Electrotechnique B2  
     *T.P. Electrotechnique B*

## REIMS (51 - Marne)

Bureaux : 10, rue Roosevelt - 51096 Reims — Tél. : (26) 47.76.67.  
 Directeur : M. E. ARQUES.  
 Annexe à Charleville

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option construction ; option gestion  
 Physique

Chimie  
Métallurgie  
Métallurgie - traitements de surface  
Mécanique  
Electrotechnique  
Electronique  
Organisation  
Sécurité

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : option Gestion  
Physique et métrologie  
Métrologie et traitement des données numériques  
Méthodes physiques d'analyse chimique  
Electrochimie  
Métallurgie  
Métallurgie : Traitements de surface  
Mécanique  
Electrotechnique  
Automatisme  
Electronique : Circuits et systèmes  
Organisation - option structures et méthodes ; option systèmes  
Sécurité : ergonomie.

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Economie et gestion : option II (Sociale) ; option IV (Banque)

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### Centre de REIMS

##### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Technique de la statistique A (1/2 valeur)  
Informatique générale A  
    *T.P. Informatique générale A*  
Méthodes de programmation A  
Physique générale A2  
    *T.P. Physique générale A2*  
    *T.P. Métrologie A (1/2 valeur)*  
Chimie générale A1  
    *T.P. Chimie générale A1*  
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)  
Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)  
    *T.P. Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)*

Métallurgie A  
 Mécanique industrielle A  
     *T.P. Mécanique industrielle A*  
 Electronique fondamentale A  
 Electrotechnique A  
 Electricité A  
 Technique financière et comptable des entreprises A  
     *T.P. Techn. financière et comptable des entreprises A*  
 Economie et statistique industrielles A  
     *T.P. Economie et statistique industrielles A*  
 Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
     *T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*  
 Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)  
     *T.P. Psychologie A2*

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
 Recherche opérationnelle B  
     *T.P. Recherche opérationnelle B (1/2 valeur)*  
 Métrologie B  
 Structure de la matière B1 et B2 (1/2 valeur)  
 Electrochimie B2  
     *T.P. Electrochimie B3*  
 Métallurgie B1  
     *T.P. Métallurgie B*  
 Traitements de surface B  
 Automatisme industriel B2  
     *T.P. Automatisme industriel B1*  
 Electronique B  
     *T.P. Electronique B*  
     *T.P. Electrotechnique B*  
 Economie et marchés de capitaux B1  
     *T.P. Econ. et marchés de capitaux B*  
 Organisation du travail et de l'entreprise B  
     *T.P. Organisation du travail et de l'entreprise B*  
 Droit du travail et de la Sécurité Sociale B1 et B2 (1/2 valeurs)

## Annexe de CHARLEVILLE

Lycée Technique d'Etat, 145, avenue Charles-de-Gaulle.

## 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
 Informatique générale A  
 Physique générale A1  
     *T.P. Physique générale A1*  
 Chimie générale A2  
     *T.P. Chimie générale A2*  
 Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)

Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)  
Métallurgie A

**2<sup>e</sup> cycle (B)**

Structure de la matière B1 (1/2 valeur)  
Métallurgie B1  
*T.P. Métallurgie B*

**RENNES (35 - Ille-et-Vilaine)**

Bureaux : I.U.T. - Rue du Clos-Courtel - Buttes de Coësmes -  
35000 Rennes — Tél. : 36.26.51.

Directeur : M. J. LE BOT

Annexes à Lorient et à Saint-Brieuc.

**DIPLOMES PREPARES**

**DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)**

Informatique : option gestion  
Physique  
Métallurgie  
Mécanique  
Electrotechnique  
Electronique  
Techniques de construction

**DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)**

Sciences de l'Aménagement

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)**

Mécanique  
Métallurgie  
Automatisme  
Electronique : Circuits et systèmes  
Techniques de construction : génie civil

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES**

Sciences de l'Aménagement

**ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974**

**Centre de RENNES**

**1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
*T.P. Informatique générale A*

Méthodes de programmation A  
 Métrologie A (1/2 valeur)  
 Physique générale A2  
     *T.P. Physique générale A2*  
 Chimie générale A1  
     *T.P. Chimie générale A1*  
 Electronique fondamentale A  
     *T.P. Electronique fondamentale A*  
 Electricité A  
     *T.P. Electricité A*  
 Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
 Technologie des matériaux A (1/2 valeur)  
 Fabrications mécaniques A1 (1/2 valeur)  
 Constructions civiles A1 (1/2 valeur)  
 Constructions civiles A4 (1/2 valeur)  
 Organisation du travail et de l'entreprise A  
     *T.P. Organisation du travail et de l'entreprise A*  
 Technique financière et comptable A  
     *T.P. Technique financière et comptable A*

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
 Mécanique industrielle B2  
     *T.P. Mécanique industrielle B2*  
 Traitements de surface B  
 Electronique B  
 Automatisme industriel B2  
     *T.P. Automatisme industriel B2*  
 Constructions civiles B1  
     *T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)*  
     *T.P. Economie et organisation régionales B2*  
 Organisation du travail et de l'entreprise B

## Annexe de LORIENT

Bureaux : Lycée Technique Colbert, 117, boulevard Léon-Blum —  
 Tél. 64.17.39.

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
 Physique générale A2  
     *T.P. Physique générale A2*  
 Electronique fondamentale A

### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

## Annexe de SAINT-BRIEUC

Bureaux : Lycée Technique d'Etat du Bâtiment, rue Mansart —  
Tél. : 33.24.78.

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Physique générale A1  
T.P. Physique générale A1  
T.P. Informatique générale A

## ROUEN (76 - Seine-Maritime)

Bureaux : Institut National Supérieur de Chimie Industrielle de  
Rouen - 76130 Mont-Saint-Aignan — Tél. : 71.71.41 et 71.29.72.

Directeur : M. R. DARRIGO.

Annexe à Evreux

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Chimie  
Physique  
Métallurgie  
Plastiques  
Mécanique  
Electrotechnique  
Electronique  
Techniques de construction

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Physique et Métrologie  
Méthodes physiques d'analyse chimique  
Chimie industrielle  
Chimie textile et tinctoriale  
Chimie agricole et biologique  
Métallurgie  
Plastiques  
Mécanique  
Electrotechnique  
Electronique : Circuits et systèmes  
Electronique : Vide et composants  
Techniques de construction : option génie civil

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### Centre de ROUEN

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

- Mathématiques générales A
- Techniques de la statistique A (1/2 valeur)
- Informatique générale A
  - T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*
- Physique générale A1
  - T.P. Physique générale A1*
- Chimie générale A2
  - T.P. Chimie générale A1*
  - T.P. Chimie générale A2*
- Métallurgie A
  - T.P. Métallurgie A*
- Plastiques A
- Mécanique industrielle A
- Electricité A
  - T.P. Electricité A*
- Physique appl. à l'électronique A
  - T.P. Electronique fondamentale A*
- Constructions civiles A1 (1/2 valeur)
- Organisation du travail et de l'entreprise A

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

- Mathématiques générales B
- Mathématiques appliquées à l'art de l'ingénieur B1
- Physique générale B
- Structure de la matière B2 (1/2 valeur)
- Métrologie B
- Chimie générale B
  - T.P. Chimie générale B*
- Chimie industrielle B2
- Chimie textile et tinctoriale B1
  - T.P. Chimie textile et tinctoriale B*
- Chimie agricole et biologique B4 (1/2 valeur)
- Chimie agricole et biologique B5 (1/2 valeur)
- Chimie agricole et biologique B6 (1/2 valeur)
  - T.P. Chimie agricole et biologique B2*
- Biologie B1
  - T.P. Biologie B*
- Mécanique industrielle B1
  - T.P. Mécanique industrielle B1*
- Métallurgie B2
  - T.P. Métallurgie B*
- Plastiques B1
- Thermique B1

Systèmes non rayonnants B  
*T.P. Electronique B*  
Impulsions B1 (1/2 valeur)  
Physique du vide B1  
*T.P. Physique du vide B1*  
Constructions civiles B4 (1/2 valeur)

**Cycle complémentaire (C)**

Mécanique C  
Electronique C

**Annexe d'EVREUX**

Bureaux : Lycée d'Etat — Tél. : 10.30 et 10.31.

**1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques générales A  
Physique générale A1  
Chimie générale A2  
*T.P. Chimie générale A1*  
Physique appliquée à l'électronique A  
*T.P. Electronique fondamentale A*

**2<sup>e</sup> cycle (B)**

Mathématiques générales B

**SACLAY (91 - Essonne)**

Bureaux : Centre d'Etudes nucléaires de Saclay - B.P. n° 2,  
91190 - Gif-sur-Yvette — Tél. : 951.80.00, poste 44-10.

Directeur : M. Jean DEBIESSE.

Annexes à Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine) ; Bruyères-le-  
Châtel (Essonne) ; Cherbourg (Manche) ; Vaujours (Seine-Saint-  
Denis).

**DIPLOMES PREPARES**

**DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)**

Informatique : option Calcul Scientifique (4)  
Physique (1)  
Chimie (2)

(1) A Saclay, Bruyères-le-Chatel et Vaujours.  
(2) A Fontenay-aux-Roses et Cherbourg.

Métallurgie (3)  
Electronique (4)

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Métallurgie (3)  
Physique nucléaire appliquée (5)  
Chimie nucléaire appliquée (5)

#### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### Centre de SACLAY

##### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
*T.P. Informatique générale A*  
Méthodes de programmation A  
Physique générale A2  
*T.P. Physique générale A1*  
*T.P. Physique générale A2*  
Electronique fondamentale A  
*T.P. Electronique fondamentale A*  
Physique appl. à l'électronique A

##### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Informatique industrielle B  
*T.P. Informatique industrielle B*  
Electronique B

#### Annexe de FONTENAY-AUX-ROSES

(S'adresser à Saclay.)

##### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Chimie générale A1  
*T.P. Chimie générale A2*

(3) A Bruyères-le-Chatel.

(4) A Saclay.

(5) A Saclay et Cherbourg.

## Annexe de BRUYERES-LE-CHATTEL

(S'adresser à Saclay.)

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générale A  
Physique générale A2  
Métallurgie A

### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

## Annexe de CHERBOURG

(S'adresser à Saclay.)

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Technique de la statistique A (1/2 valeur)  
Physique générale A2  
Chimie générale A1  
*T.P. Chimie générale A1*  
Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)  
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)

### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Radioactivité B  
*T.P. Radioactivité B*

## Annexe de VAUJOURS

(S'adresser à Saclay.)

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B

## SAINT-ETIENNE (42 - Loire)

Bureaux : 32, rue Etienne-Mimard - B.P. n° 520 - 42007 Saint-  
Etienne — Tél. 33.14.83.

Directeur : M. L. BERTHAUD.

Annexe à Roanne (cours préparatoire).

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique  
Chimie  
Métallurgie  
Mécanique  
Machines et Moteurs  
Electrotechnique

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Métallurgie  
Mécanique  
Machines  
Electrotechnique

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Physique générale A1  
*T.P. Physique générale A1*  
Métallurgie A  
*T.P. Métallurgie A*  
Electricité A  
*T.P. Electricité A*  
Mécanique industrielle A  
*T.P. Organisation du travail et de l'entreprise A*

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Machines B1  
Mécanique industrielle B2  
*T.P. Mécanique industrielle B1*  
Automatisme B2  
*T.P. Automatisme B1*  
Electrotechnique B2  
Organisation du travail et de l'entreprise B

## TOURS (37 - Indre-et-Loire)

Bureaux : 8 bis, rue Fromont - 37000 Tours — Tél. : 53.19.84.

Directeur : M. A. CHARPENTIER.

Professeur chargé de l'orientation des élèves : M. G. THOMAS.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique, option construction

Chimie

Physique

Mécanique

Electrotechnique

Techniques de construction

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Métrologie et traitement des données numériques

Electrochimie

Chimie agricole et biologique

Electronique

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A

Techniques de la statistique A (1/2 valeur)

Informatique générale A

Méthodes de programmation A

Eléments d'informatique A (1/2 valeur)

*T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*

Physique générale A2

*T.P. Physique générale A2*

Métrologie A (1/2 valeur)

*T.P. Métrologie A (1/2 valeur)*

Chimie générale A2

Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)

Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)

Métallurgie A

Mécanique industrielle A

*T.P. Mécanique industrielle A*

Résistance des matériaux A (1/2 valeur)

Technologie des matériaux A (1/2 valeur)

Eléments de machines A (1/2 valeur)

Mécanique des fluides A (1/2 valeur)

Electricité A

Electronique fondamentale A

Physique appliquée à l'électronique A  
Constructions civiles A1 (1/2 valeur)  
Constructions civiles A2 (1/2 valeur)  
Constructions civiles A3 (1/2 valeur)  
Constructions civiles A4 (1/2 valeur)

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Métrologie B  
Electrochimie B1  
Chimie agricole et biologique B1 (1/2 valeur)  
Chimie agricole et biologique B4 (1/2 valeur)  
Chimie agricole et biologique B5 (1/2 valeur)  
*T.P. Chimie agricole et biologique B1*  
Physique appl. aux industries du vide et de l'électronique B2  
Systèmes non rayonnants  
*T.P. Electronique B*  
Impulsions B1  
Organisation du travail et de l'entreprise B

## Cycle complémentaire (C)

Physique de l'état solide appl. à l'électronique C1 et C2

## TROYES (10 - Aube)

Bureaux : Lycée Polyvalent mixte, rue de Québec -10027 Troyes  
Cédex — Tél. : 72.32.16.

Directeur : M. P. MOUREY, Proviseur du Lycée polyvalent mixte  
de Troyes - rue de Québec — Tél. : 43.05.18.

## DIPLOMES PREPARES

### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option gestion  
Physique  
Chimie  
Organisation

### DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion

### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Economie et gestion, option I (commerciale)

## ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
*T.P. Informatique Générale A*

Techniques de la statistique A (1/2 valeur)  
 Physique générale A1  
*T.P. Physique générale A1*  
 Métrologie A (1/2 valeur)  
 Chimie générale A1  
*T.P. Chimie générale A1*  
 Technologie chimique A  
 Organisation du travail et de l'entreprise A  
*T.P. Organisation du travail et de l'entreprise A*  
 Psychologie du travail A (1/2 valeur)  
*T.P. Psychologie du travail A (1/2 valeur)*  
 Economie et statistique industrielles A  
*T.P. Economie et statistique industrielles A*  
 Technique financière et comptable des entreprises A  
 (Diffusion magnétique par la méthode audio-manuelle : « Par la voix et le geste »)  
*T.P. Tech. financière et compt. des entreprises A*  
 Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
*T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*  
 Sociologie A (1/2 valeur)  
*T.P. Sociologie A (1/2 valeur)*

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
 Chimie textile et tinctoriale B1  
*T.P. Chimie textile et tinctoriale B*  
 Textiles B1  
*T.P. Textiles B*  
 Droit commercial B1  
 Psychologie du travail B1 (1/2 valeur)  
 Droit du travail et de la Sécurité Sociale B2 (1/2 valeur)  
 Economie et statistique industrielles B1  
*T.P. Economie et statistique industrielles B*

## VALENCIENNES (59 - Nord)

Bureaux : I.U.T. - Le Mont Houy - 59326 Valenciennes — Tél. : 46.66.08.

Directrice : M<sup>me</sup> MORIAMEZ.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique  
 Chimie  
 Métallurgie  
 Techniques de construction

## DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Métrologie et traitement des données numériques  
Méthodes physiques d'analyse chimique  
Métallurgie  
Mécanique  
Techniques de construction : option génie civil  
Automatisme

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
*T.P. Informatique générale A*  
Physique générale A2  
*T.P. Physique générale A2*  
Métrologie A (1/2 valeur)  
Chimie générale A1  
*T.P. Chimie générale A2*  
Métallurgie A  
*T.P. Métallurgie A*  
Electronique fondamentale A  
Constructions civiles A2 (1/2 valeur)  
Constructions civiles A4 (1/2 valeur)  
Organisation du travail et de l'entreprise A

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Structure de la matière B2 (1/2 valeur)  
Méthodes physiques d'analyse B2 (1/2 valeur)  
*T.P. Méthodes physiques d'analyse B*  
Métallurgie B1  
*T.P. Métallurgie B*  
Mécanique industrielle B1  
Automatisme industriel B2  
*T.P. Automatisme industriel B2*  
Constructions civiles B1  
Constructions civiles B3 (1/2 valeur)  
*T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)*

#### Cycle complémentaire (C)

Physique C  
Métallurgie C

## VERSAILLES (78 - Yvelines)

Bureaux : Lycée Technique d'Etat Jules Ferry, 14, rue du Maréchal-Joffre — 78000 Versailles. Tél. : 950.21.95.

Directeur : M. R. MANDON.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : Option Construction ; Option Gestion  
Mécanique  
Electronique  
Electrotechnique  
Organisation  
Economie et Gestion-Actuariat

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique, option gestion  
Organisation, option systèmes

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
*T.P. Informatique générale A*  
Méthodes de programmation A  
Algèbre matricielle A (1/2 valeur)  
Techniques de la statistique A (1/2 valeur)  
Physique générale A1  
Physique générale A2  
Electronique fondamentale A  
*T.P. Electronique fondamentale A*  
Physique appliquée à l'électronique A  
Electricité A  
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)  
Technologie des matériaux A (1/2 valeur)  
Organisation du travail et de l'entreprise A  
*T.P. Organisation du travail et de l'entreprise A*  
Sociologie du travail A (1/2 valeur)  
*T.P. Sociologie du travail A (1/2 valeur)*  
Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)  
*T.P. Psychologie du travail A2 (1/2 valeur)*

Physiologie du travail A1 (1/2 valeur)  
Economie et statistique industrielles A  
*T.P. Economie et statistique industrielles A*  
Technique financière et comptable des entreprises A  
*T.P. Technique financière et comptable des entreprises A*  
Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
*T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B1  
Mathématiques générales B3 (1/2 valeur)  
Machines Mathématiques B1 (1/2 valeur)  
Machines Mathématiques B4 (1/2 valeur)  
*T.P. Machines Mathématiques B3 (1/2 valeur)*  
Recherche Opérationnelle B  
*T.P. Recherche Opérationnelle B (1/2 valeur)*  
Organisation du Travail et de l'Entreprise B  
*T.P. Organisation du Travail et de l'Entreprise B*  
Théories et Systèmes d'Organisation B1 (1/2 valeur)  
*T.P. Théories et Systèmes d'Organisation B1 (1/2 valeur)*  
Théories et Systèmes d'Organisation B2 (1/2 valeur)  
Théories et Systèmes d'Organisation B3 (1/2 valeur)  
Economie et statistique industrielles B1  
Droit Commercial B1

## 2. CENTRES D'ENSEIGNEMENT AGRÉÉS

### BOUFFEMONT (95 - Val-d'Oise)

Bureaux : Centre Universitaire de Cure et de Réadaptation —  
Bouffémont - 95570 Moisselles — Tél. : 991.19.16.

Directeur des études : M. MICHEL.

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Electronique fondamentale A  
*T.P. Electronique fondamentale A*

## **GRENOBLE (38 - Isère)**

*Bureaux* : Centre Universitaire d'Education et de Formation des Adultes, 17 quai Claude-Bernard - 38000 Grenoble — Tél. : (76) 44.61.29.

*Directeur* : M. P. ARNAUD.

### **ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974**

#### **1<sup>er</sup> cycle (A)**

Mathématiques générales A  
Analyse numérique A (1/2 valeur)

#### **2<sup>e</sup> cycle (B)**

Mathématiques générales B  
Analyse numérique B1 (1/2 valeur)  
Radioactivité B  
Constructions civiles B1

## **LE MANS (72 - Sarthe)**

*Bureaux* : Faculté des Sciences économiques, juridiques et sociales - 1, rue Montbarbet - 72000 Le Mans — Tél. : 28.26.86 et 28.26.90.

*Directeur* : M. LANGE, Doyen.

### **DIPLOMES PREPARES**

#### **DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)**

Economie et gestion

### **ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974**

#### **1<sup>er</sup> cycle (A)**

Informatique générale A  
Economie et statistique industrielles A  
*T.P. Economie et statistique industrielles A*  
Technique financière et comptable A  
*T.P. Technique financière et comptable A*  
Mathématiques appliquées à l'économie A  
Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)  
*T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)*  
Organisation du travail et de l'entreprise A  
Sociologie du travail A (1/2 valeur)  
*T.P. Sociologie du travail A (1/2 valeur)*

## NANCY (54 - Meurthe-et-Moselle)

Bureaux : Centre Universitaire de Coopération Economique et Sociale, rue de Saurupt - 54000 Nancy.

Directeur : M. Cl. GAGNY

La liste des unités d'enseignement organisés en 1973-1974 n'est pas définitivement arrêtée au moment de l'impression du présent livret.

## POITIERS (86 - Vienne)

Bureaux : Centre Universitaire de formation et d'éducation permanente - 10, rue de l'Université - 86000 Poitiers —  
Tél. : 41.02.06.

Directeur : M. TABOURY.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Electronique  
Electrotechnique

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Electronique  
Electrotechnique

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
    *T.P. Informatique générale A*  
Eléments d'informatique A (1/2 valeur)  
    *T.P. Eléments d'informatique A (1/2 valeur)*  
Physique générale A1  
    *T.P. Physique générale A1*  
Physique générale A2  
    *T.P. Physique générale A2*  
Electronique fondamentale A  
Electricité A  
    *T.P. Electricité A*  
Electrotechnique A

## 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B  
Electronique B  
Electrotechnique B2  
*T.P. Electrotechnique B*  
Automatisme B1

## TOULOUSE (31 - Haute-Garonne)

Bureaux : Centre Universitaire d'Education Permanente et de  
Promotion Supérieure du Travail - 39, allée Jules-Guesde -  
31400 Toulouse — Tél. : 52.76.71 - postes 84 et 25.

Directeur : M. Y. LAGARDE.

### DIPLOMES PREPARES

#### DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique, option gestion  
Physique, option métrologie  
Chimie industrielle  
Mécanique  
Aéronautique  
Automatisme  
Electronique  
Electrotechnique  
Techniques de construction, option génie civil

### ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1973-1974

#### 1<sup>er</sup> cycle (A)

Mathématiques générales A  
Informatique générale A  
*T.P. Informatique générale A*  
Méthodes de programmation A  
Physique générale A1  
Mécanique industrielle A

#### 2<sup>e</sup> cycle (B)

Mathématiques générales B1  
Mathématiques générales B3 (1/2 valeur)  
Machines mathématiques B4 (1/2 valeur)  
Machines mathématiques B5 (1/2 valeur)  
*T.P. Machines mathématiques B3 (1/2 valeur)*  
Recherche opérationnelle B  
*T.P. Recherche opérationnelle B (1/2 valeur)*  
Physique générale B

Métrologie B  
Chimie générale B  
    *T.P. Chimie générale B*  
Chimie industrielle B1  
Chimie industrielle B2  
Mécanique industrielle B1  
    *T.P. Mécanique industrielle B1*  
Mécanique industrielle B2  
    *T.P. Mécanique industrielle B2*  
Résistance des matériaux B1 (1/2 valeur)  
Résistance des matériaux B2 (1/2 valeur)  
Aéronautique B1  
    *T.P. Aéronautique B1*  
Aéronautique B2  
    *T.P. Aéronautique B2*  
Impulsions B1 (1/2 valeur)  
Electronique B  
    *T.P. Electronique B*  
Systèmes non rayonnants B  
Automatisme industriel B1  
    *T.P. Automatisme industriel B1*  
Automatisme industriel B2  
    *T.P. Automatisme industriel B2*  
Electrotechnique B1  
Electrotechnique B2  
    *T.P. Electrotechnique B*  
Constructions civiles B1  
Constructions civiles B2  
    *T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)*  
Economie et statistique industrielles B2  
Organisation du travail et de l'entreprise B  
Economie et organisation régionales B

Métrologie B  
 Chimie générale B  
 T.P. Chimie générale B  
 Chimie industrielle B1  
 Chimie industrielle B2  
 Mécanique industrielle B1  
 T.P. Mécanique industrielle B1  
 Mécanique industrielle B2  
 T.P. Mécanique industrielle B2  
 Résistance des matériaux (1/2 valeur) B2  
 Résistance des matériaux (1/2 valeur) B2  
 Aéronautique B1  
 T.P. Aéronautique B1  
 Aéronautique B2  
 T.P. Aéronautique B2  
 Impulsions B1 (1/2 valeur)  
 Electronique B  
 T.P. Electronique B  
 Systèmes non réglés B  
 Automatismes (Sémi) B1/T  
 T.P. Automatismes industriels B1  
 Automatismes industriels B2  
 T.P. Automatismes industriels B2  
 Electrotechnique B1  
 Electrotechnique B2  
 T.P. Electrotechnique B  
 Constructions civiles B1  
 Constructions civiles B2  
 T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)  
 Economie et statistiques industrielles B2  
 Organisation du travail et de l'entreprise B  
 Economie et organisation régionales B

1<sup>er</sup> cycle (3)

Méthodes statistiques  
 A  
 A  
 A  
 A  
 A

2<sup>e</sup> cycle (3)

Méthodes statistiques B1  
 T.P. Méthodes statistiques B1  
 Méthodes statistiques B2  
 Méthodes statistiques B2  
 Méthodes statistiques B2  
 Méthodes statistiques B2  
 Méthodes statistiques B2  
 Méthodes statistiques B2  
 Méthodes statistiques B2

## DEUXIÈME PARTIE

# PROGRAMMES DES UNITÉS D'ENSEIGNEMENT

Les programmes des unités d'enseignement (cours et travaux pratiques) sont insérés dans les pages suivantes, classés par Départements. Pour faciliter la consultation des programmes, la **liste alphabétique des unités est donnée, avec l'indication de la page, en fin de livret.**

Une liste, en tête de chaque département, indique les unités d'enseignement qui seront dispensées en 1973-1974. Les unités également enseignées en temps ouvrable (T.O.) en 1973-74, dans le cadre de la formation continue, sont signalées par l'indication : (T.O. 73-74). Il est bien évident que cette liste ne correspond pas à la composition du diplôme de la spécialité.

Pour connaître le lieu et l'horaire des cours, se reporter aux affiches, ou se renseigner au **Service d'Information.**

En ce qui concerne les travaux pratiques, une notice spéciale est à la disposition des élèves pour consultation au Service d'Information.

### I — ENSEIGNEMENTS PREPARATOIRES

### II — DEPARTEMENTS SCIENCES ET TECHNIQUES

- 1 - Chimie - Electrochimie - Biologie
- 2 - Electronique - Electrotechnique - Automatisme
- 3 - Energétique
- 4 - Mathématiques et Informatique
- 5 - Mécanique
- 6 - Métallurgie - Plastiques
- 7 - Physique - Métrologie
- 8 - Sciences nucléaires appliquées
- 9 - Techniques de construction

### III — DEPARTEMENTS ECONOMIE ET SCIENCES HUMAINES

- 10 - Economie et Gestion
- 11 - Sciences de l'aménagement et de la mise en valeur
- 12 - Sciences de l'homme au travail dans l'entreprise

### IV — LISTE ALPHABETIQUE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT

# DEUXIÈME PARTIE

## PROGRAMMES DES UNITÉS D'ENSEIGNEMENT

Les programmes des unités d'enseignement sont établis par l'Institut National de la Recherche Scientifique (I.N.R.S.) en collaboration avec les universités et les centres de recherche. Ils sont destinés à servir de guide aux enseignants et aux apprenants.

Les programmes des unités d'enseignement sont établis par l'Institut National de la Recherche Scientifique (I.N.R.S.) en collaboration avec les universités et les centres de recherche. Ils sont destinés à servir de guide aux enseignants et aux apprenants.

Les programmes des unités d'enseignement sont établis par l'Institut National de la Recherche Scientifique (I.N.R.S.) en collaboration avec les universités et les centres de recherche. Ils sont destinés à servir de guide aux enseignants et aux apprenants.

- I - PROGRAMME GÉNÉRAL DE LA LICENCE
- II - PROGRAMME DE LA LICENCE EN SCIENCE
- 1 - Chimie
- 2 - Physique
- 3 - Mathématiques
- 4 - Biologie
- 5 - Médecine
- 6 - Pharmacie
- 7 - Sciences de la Terre
- 8 - Sciences de l'Atmosphère
- 9 - Sciences de l'Eau
- 10 - Sciences de l'Environnement
- 11 - Sciences de l'Énergie
- 12 - Sciences de l'Information
- 13 - Sciences de la Santé
- 14 - Sciences de la Société
- 15 - Sciences de la Culture

# I. ENSEIGNEMENTS PREPARATOIRES AUX ENSEIGNEMENTS DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

Pour toutes précisions sur les modalités d'inscription, les lieux et horaires des enseignements préparatoires, demander en septembre au SERVICE D'INFORMATION la NOTICE SPECIALE.

\*  
\*\*

Pour aborder les enseignements scientifiques et techniques du Conservatoire National des Arts et Métiers, établissement d'enseignement supérieur, il est indispensable de posséder des connaissances générales correspondant aux programmes des classes terminales des établissements d'enseignement de second degré (général ou technique).

Les auditeurs qui désirent acquérir ou réviser les connaissances essentielles de Mathématiques et de Physique élémentaires suivent des cours du soir spéciaux appelés cours « d'ELEMENTS de MATHEMATIQUES » et « d'ELEMENTS de PHYSIQUE » créés au CNAM, dans les centres du réseau spécial de télévision du Conservatoire, dans les centres extérieurs (Préfecture de Paris, Associations diverses, grandes Entreprises, cours par correspondance du Centre National de Télé-enseignement, etc.).

*Les cours des centres extérieurs présentent l'avantage de réunir de petits effectifs et d'être suivis de séances d'exercices dirigés plus nombreuses.*

Les cours d'Eléments de Mathématiques (année normale) et d'Eléments de Physique (année normale) sont traités en un an, à raison de quarante à cinquante heures d'enseignement, accompagnées de séances d'exercices dirigés. Les cours sont organisés soit en dehors des heures ouvrables, soit, dans le cadre de la loi du 16 juillet 1971, pendant les heures ouvrables.

Pour suivre avec profit les enseignements de l'« ANNEE NORMALE », les auditeurs doivent avoir, initialement, un niveau correspondant, au minimum :

- pour les mathématiques, à l'entrée en classe de seconde,
- pour la physique, à l'entrée en classe de première.

A l'intention des auditeurs dont les connaissances sont inférieures à ces niveaux, certains centres organisent une préparation où sont enseignés les premiers éléments de mathématiques ou de physique. Lorsqu'elle existe, cette préparation est appelée « ANNEE PREALABLE »

Il est recommandé de suivre, simultanément, le cours d'Éléments de Mathématiques (année normale) et le cours d'Éléments de Physique (année normale).

## ELEMENTS DE MATHÉMATIQUES

M. Serge HOCQUENGHEM, assistant

### *Notions générales*

Ensembles et ensembles de nombres. - Relations et applications. - Exposants et logarithmes décimaux. - Vecteurs. - Angles orientés.

### *Fonctions élémentaires*

Généralités sur les fonctions. - Dérivée d'une fonction. - Equations et inéquations.

### *Trigonométrie*

Lignes trigonométriques. - Formules de trigonométrie. - Dérivées des fonctions trigonométriques.

### *Géométrie analytique plane*

Droite, cercle, coniques. - Calcul d'aires planes et notion de primitive. - Logarithme et exponentielle.

### *Géométrie dans l'espace*

Généralités. - Surfaces coniques, cylindriques. - Sphère. - Calcul des volumes.

### *Algèbre générale*

Nombre complexes. - Principales structures algébriques.

## ELEMENTS DE PHYSIQUE

M. Jean SALMON, professeur

### *Mécanique*

Systèmes matériels. Forces. Composition des forces concourantes. Forces parallèles, couples. Centre de gravité. Balances. Mouvement rectiligne et uniforme. Mouvements sous l'action de la pesanteur. Principe de la dynamique. Masse. - Travail. Energie. Puissance. - Translation, rotations. Mouvements pendulaires. - Liquides et gaz. Pressions et poussées.

### *Chaleur*

Température, dilatations. Quantité de chaleur. - Changements d'état physique.

### *Acoustique*

Vibrations et ondes sonores. Cordes vibrantes, tuyaux sonores.

### *Optique*

Rayon lumineux, réflexion, réfraction. Prisme. Lentilles et instruments d'optique. - Aspects ondulatoires de la lumière. Emission et absorption. Couleurs.

### *Electricité*

Forces entre corps électrisés. Electrons, ions. Potentiel électrique. Condensateurs. - Courants continus. Différences de potentiel, résistances. Courants dérivés. - Courant dans les électrolytes. - Champs magnétiques. Aimants. Forces électromotrices induites. - Courants alternatifs.

*Notions sur les structures atomiques.*

## **INTRODUCTION MATHÉMATIQUE AUX ENSEIGNEMENTS MAGISTRAUX DU PREMIER CYCLE**

M. G. LAMBRAULT, chargé du cours

Dans cet enseignement court, d'une durée de *dix semaines*, sont exposés d'une manière rapide et intuitive des éléments de mathématiques générales d'usage courant dans divers cours magistraux. Chaque cours est suivi d'une séance d'exercices où les auditeurs apprennent le maniement des formules et la pratique du calcul. Un auditeur appliqué et connaissant bien les mathématiques élémentaires peut ainsi être préparé à aborder des études scientifiques et techniques (chimie générale, notamment). Par sa nature même, cet enseignement ne comporte que ce qui est strictement indispensable. Il ne se substitue pas, même partiellement, aux enseignements magistraux de mathématiques qui seuls dispensent la formation complète et rigoureuse nécessaire pour l'étude des disciplines où l'outil mathématique est très important.

Le présent cours d'introduction suppose connu le programme du cours d'Eléments de mathématiques.

*Il ne donne pas lieu à examen ni, en conséquence à délivrance d'attestation.*

Il commence dans la dernière quinzaine de *septembre*. Les demandes d'inscription sont reçues au Service de la Scolarité à partir du début du mois de septembre, mais il n'est pas nécessaire d'être inscrit pour suivre le cours.

## PROGRAMME

Rappel de notions fondamentales sur le calcul algébrique et la résolution des équations. - Vecteurs, géométrie analytique. - Fonctions en général. - Fonctions circulaires directes et inverses. - Dérivées. Différentielles. - Formule du binôme. Notion de série et de développement. - Fonction exponentielle et fonction logarithmique. - Fonctions primitives, intégrales définies. Applications (longueurs, aires, centres de gravité, moments d'inertie). - Fonctions de plusieurs variables. - Dérivées partielles. Différentielles. Différentielle totale exacte. - Equations différentielles simples.

## II. DEPARTEMENTS SCIENCES ET TECHNIQUES

### 1. DEPARTEMENT

# CHIMIE ÉLECTROCHIMIE BIOLOGIE

Président : M. le Professeur L. DENIVELLE

### LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

#### Premier cycle (A)

#### CHIMIE GENERALE A

Cours A1	(1 valeur)	1973-1974
Cours A2	(1 valeur)	1974-1975 (T.O. 73-74) (1)
Cours A3	(1 valeur)	1973-1974
Cours A4	(1/2 valeur)	1973-1974 (2)
T.P. A1	(1 valeur)	chaque année
T.P. A2	(1 valeur)	chaque année
T.P. A4	(1/2 valeur)	chaque année (2)

#### METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
---------	--------------	--------------

#### METHODES ELECTROCHIMIQUES D'ANALYSE A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année

#### TECHNOLOGIE CHIMIQUE GENERALE A

Cours A1	(1/2 valeur)	chaque année
Cours A2	(1/2 valeur)	chaque année

#### TECHNOLOGIE CHIMIQUE TEXTILE A

Cours A	(1/2 valeur)	1973-1974
---------	--------------	-----------

(1) Temps ouvrable.

(2) Demi-valeur prélevée dans l'unité A1 et destinée aux élèves préparant le DUT Mesures physiques (option labo. physique).

## Deuxième cycle (B)

### CHIMIE GENERALE B

Cours B	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

### CHIMIE INDUSTRIELLE B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

### MATERIAUX B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B1	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B2	(1 valeur)	1974-1975

### TEXTILES B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B1	(1/2 valeur)	1974-1975
T.P. B2	(1/2 valeur)	1973-1974

### CHIMIE TEXTILE ET TINCTORIALE B

Cours B1	(1 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1 valeur)	1974-1975
T.P. B1	(1 valeur)	chaque année
T.P. B2	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. B3	(1/2 valeur)	chaque année

### ELECTROCHIMIE B

Cours B1	(1 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1 valeur)	1974-1975
Cours B3 (1)	(1/2 valeur)	1974-1975
T.P. B1	(1 valeur)	chaque année
T.P. B2	(1 valeur)	chaque année
T.P. B3 (1)	(1/2 valeur)	chaque année

### METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE B

Cours B1	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1/2 valeur)	1974-1975
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

(1) Demi-valeurs, destinées aux élèves préparant le D.E.S.T. Métallurgie - Traitements de surface.

### **CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B**

Cours B1	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B3	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B4	(1/2 valeur)	1974-1975
Cours B5	(1/2 valeur)	1974-1975
Cours B6	(1/2 valeur)	1973-1974
T.P. B1	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B2	(1 valeur)	1974-1975

### **BIOLOGIE B**

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

### **Cycle complémentaire (C)**

<b>CHIMIE INDUSTRIELLE C</b>	chaque année
<b>ELECTROCHIMIE C</b>	chaque année
<b>CHIMIE TEXTILE ET TINCTORIALE C</b>	chaque année
<b>BIOLOGIE C</b>	chaque année
<b>CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE C</b>	chaque année

## CHIMIE GÉNÉRALE DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE A

Premier cycle (A) — 4 unités de cours  
3 unités de travaux pratiques

M. Henri WAHL, Professeur

Le Professeur reçoit au Laboratoire avant le cours, ou sur rendez-vous

Les connaissances nécessaires en Mathématiques, en Physique et en Chimie, pour suivre les enseignements du 1<sup>er</sup> cycle (A), sont celles du programme du baccalauréat de Sciences Expérimentales.

Les élèves qui ne possèdent pas ces connaissances, **doivent les acquérir au préalable**, en suivant les cours préparatoires correspondants.

Dans l'unité de cours A1 sont exposées les bases théoriques modernes de la chimie dans les trois domaines de l'atomistique, de la thermodynamique et de la cinétique. Par des exemples, des exercices et des problèmes, on s'efforce de familiariser l'auditeur avec le calcul des fonctions thermodynamiques, avec la stœchiométrie, avec les équilibres chimiques, avec la théorie des ions.

Les unités de cours A2 et A3 reprennent quelques questions de chimie descriptive minérale et organique en les éclairant à la lumière des notions acquises en première année. On insistera sur les relations entre propriétés et structures, sur les diagrammes, sur les équilibres, sur le mécanisme des réactions beaucoup plus que sur les préparations, réactions et propriétés des corps simples ou des composés dont la connaissance sommaire est supposée acquise au préalable.

L'unité A4 est destinée aux élèves qui préparent le D.U.T. Mesures physiques, option laboratoire physique.

### UNITÉ DE COURS A1 (1 valeur)

*Atome.* — Conception actuelle de l'atome. Classification périodique. Les molécules. Stœchiométrie.

*Thermochimie* : Principes de l'état initial et de l'état final. Applications : enthalpie de réactions, enthalpie de formation.

*Équilibres chimiques.* — Notions expérimentales d'équilibre d'un système. Formule des équilibres (sans démonstration). Relation entre  $K_p$ ,  $K_c$ ,  $K_n$ . Variation de  $K_p$  avec la température. Règle des phases — Application au corps pur et aux mélanges idéaux.

Extension aux solutions. Equilibres acido-basiques en solution aqueuse. pH — Solutions tampons — Produit de solubilité — Applications analytiques.

Notions d'électrochimie — Oxydo-réduction.

*Cinétique chimique.* — Notions sommaires sur la vitesse des réactions et la cinétique chimique des réactions élémentaires.

#### UNITE DE COURS A2 (1 valeur)

##### *Chimie minérale*

Rappel sur la classification périodique. Etude comparative des éléments de quelques colonnes en insistant sur les relations entre les propriétés physiques et chimiques et la position dans la classification.

Famille des halogènes — famille de l'oxygène, de l'azote, du carbone, du bore — métaux alcalins, métaux alcalino-terreux, métaux de transition (à l'exclusion des questions métallurgiques).

##### *Chimie organique*

Structures — Isoméries — Stéréochimie — Fonctions simples : caractères spécifiques — carbures — alcools — acides — aldéhydes et cétones — amines.

#### UNITE DE COURS A3 (1 valeur)

M. Bernard LE BOUCHER, maître de conférences

Cet enseignement est destiné à apporter aux cours A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub> les compléments nécessaires pour que les cours de chimie organique et minérale du C.N.A.M. soient équivalents à ceux des I.U.T.

Il comporte deux parties : Chimie minérale — Chimie organique.

##### *Chimie minérale*

Métaux alcalino-terreux — Bore, aluminium — Eléments de transition — Notions sur les métaux usuels.

##### *Chimie organique :*

Composés polyfonctionnels — Polyalcools — Polyacides — Urée — isocyanates — Notions sur les hétérocycles — Matières premières et procédés industriels généraux.

#### UNITE DE COURS A4 (1/2 valeur)

Atome. Conceptions actuelles de l'atome. Classification périodique. Les molécules. Stœchiométrie.

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

Les manipulations sont réparties sur deux années et correspondent aux unités A1 et A2.

*Admission* : Elle est accordée en priorité aux candidats titulaires des valeurs A1 et A2 du cours de Chimie générale. Tous les autres candidats doivent satisfaire à un examen portant sur le programme des unités A1 et A2 de ce cours.

### UNITE DE T.P. A1 (1 valeur)

M. Lauréano OLIVEROS, maître-assistant

#### *Analyse quantitative minérale*

Acidimétrie, oxydo-réduction, complexométrie, gravimétrie.

#### *Analyse qualitative minérale*

Recherche des ions usuels dans des solutions et dans des mélanges solides.

#### *Analyse qualitative organique*

Identification de composés organiques comportant au maximum deux fonctions (hydrocarbures, alcools, phénols, aldéhydes, cétones, amines, acides carboxyliques et sulfoniques, chlorures et anhydrides d'acides).

### UNITE DE T.P. A2 (1 valeur)

M<sup>me</sup> Hélène VORSANGER, maître-assistant

M<sup>me</sup> Elizabeth BARDEZ, assistante

#### *Compléments d'analyse fonctionnelle organique*

Composés polyfonctionnels, glucides, amino-acides.

#### *Analyse instrumentale*

Conductimétrie : pK, produit de solubilité, dosages types.

Potentiométrie : Dosages potentiométriques, phmétriques (effet tampon), complexométriques. Dosage polarographique. Titration en milieu non aqueux.

Dosages spectrophotométriques (absorption et émission) et colorimétriques.

### UNITE DE T.P. A4 (1/2 valeur)

*Analyse quantitative* : Protométrie, oxydo-réduction, gravimétrie, complexométrie.

*Analyse qualitative minérale* : Analyse dichotomique de mélanges solides à 6-8 anions et cations (sels solubles ou insolubles, oxydes et éléments).

#### A bis

En fonction du 1<sup>er</sup> cycle (A) suivi, des combinaisons de différents sous-programmes des unités de T.P. A1 et A2 seront réalisées.

## METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE A

Premier cycle (A) - 1 Unité de cours

### UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

M. Paul SEGUIN, chargé de cours

Reçoit au Conservatoire, après son cours, ou sur rendez-vous

Il est recommandé de ne s'inscrire à ce cours qu'après avoir suivi les unités de cours de Chimie générale A1 et de Physique générale A2.

Après une première partie consacrée à des notions d'optique géométrique et physique, ce cours donne sommairement les principes d'un assez grand nombre de méthodes mais seules sont développées les plus simples d'entre elles, une étude plus détaillée des autres devant être faite en 2<sup>e</sup> cycle (B).

Le cours est complété par des séances d'exercices dirigés.

Les travaux pratiques correspondants entrent dans le cadre des travaux pratiques de Chimie générale A2.

### PROGRAMME

#### I. — *Optique*

Optique géométrique. Miroirs, prismes, lentilles. Optique physique. Interférences. Diffraction. Réseaux. Polarisation rectiligne. Pouvoir rotatoire. Polarimétrie.

#### II. — *Spectrochimie*

Notions de base sur l'émission et l'absorption des radiations électromagnétiques. Spectres atomiques et moléculaires. Principes des appareils dispersifs. Pouvoir de résolution. Spectrophotométries de flamme et d'absorption atomique. Spectrophotométrie d'absorption et méthodes apparentées.

#### III. — *Diffraction X*. Principe.

#### IV. — *Chromatographie*. Principes généraux. Méthodes en phase liquide.

#### V. — *Thermogravimétrie et analyse thermique différentielle*.

# METHODES ELECTROCHIMIQUES D'ANALYSE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

## UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

M. Maurice BONNEMAY, professeur

Le cours de Méthodes électrochimiques d'analyse s'articule sur le cours de Chimie générale dans lequel sont exposés les principes et les notions fondamentales alors qu'on insistera sur les méthodes d'analyse : description, technique opératoire, limitations et précisions.

En outre, deux leçons sur la corrosion et l'anti-corrosion sont incluses dans le cours en raison des liaisons étroites entre les phénomènes de corrosion et l'électrochimie.

Le cours est accessible aux élèves du cours de Chimie générale A1. Il constitue une demi-valeur obligatoire du D.P.C.T. de Chimie.

## PROGRAMME

### I. — Méthodes d'étude des réactions en solution

#### a) Solutions aqueuses

- réactions acide-base
- réactions d'oxydoréduction
- réactions de formation de complexes
- oxydoréduction et pH
- complexes et pH
- réactions de précipitation. Influence du pH, de E, des complexants.

#### b) Solutions non aqueuses

### II. — Applications

- courbes de tirage
- méthodes de mesure. Indicateurs. Causes d'erreurs.

### III. — Etude des réactions électrochimiques. Applications

- conductivité des électrolytes. Conductimétrie
- courbe intensité-potentiel. Prévion des réactions
- titrages potentiométriques
- polarographie
- coulométrie
- électrogravimétrie.

### IV. — Corrosion et anti-corrosion électrochimique.

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)

M. Jean ROYON, sous-directeur de laboratoire  
chef des travaux pratiques

Cet enseignement est destiné aux élèves préparant le D.P.C.T.  
de Métallurgie-Traitements de surface.

*Titrages acide base*

*Titrage d'oxydoréduction*

*Titrages potentiométriques à courant nul*

*Titrages conductimétriques*

*Titrages polarographiques*

*Coulométrie à intensité constante*

*Coulométrie à potentiel constant*

*Electrogravimétrie*

## TECHNOLOGIE CHIMIQUE GENERALE A

Premier cycle (A) — 2 unités de cours

### UNITE DE COURS A1 (1/2 valeur)

M. LE BOUCHER, maître de conférences

#### *Les Fluides*

Notions de mécanique des fluides. Mesure des débits.  
Technologie des fluides : canalisations et systèmes d'obturation.  
Pompes, compresseurs, ventilateurs. Pompes à vide.

#### *La Chaleur*

Notions sur la transmission de la chaleur : conduction,  
convection avec et sans changement d'état, rayonnement.  
Combustibles solides, liquides et gazeux.

Méthodes de chauffage. Production du froid. Echangeurs de  
chaleur.

### UNITE DE COURS A2 (1/2 valeur)

#### *Les Séparations*

Séparations directes des solides, et classifications au moyen  
d'un fluide.

Séparations sans transfert de matière :

— Sédimentation, filtration, centrifugation;

— Séparations solide/gaz et liquide/gaz.

Séparations avec transfert de matière : extractions (solide-  
liquide, liquide-liquide). Notions sur l'absorption et l'adsorption.

Distillation. Evaporation. Cristallisation. Séchage des solides.

## TECHNOLOGIE CHIMIQUE TEXTILE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

### UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

M. Jacques LOURD, chargé de cours

Le cours de Technologie chimique textile A est destiné aux élèves qui préparent le DEST « Textile ». - Cette demi-valeur et la demi-valeur de Technologie chimique générale A1 remplacent la composition du DPCT de chimie, les deux demi-valeurs de Méthodes électrochimiques d'analyse A et de Méthodes physiques d'analyse A.

### PROGRAMME

Viscosité des liquides ; son importance dans l'industrie.  
Mécanique des fluides : écoulements, pertes de charge.  
Transmission de la chaleur, échangeurs, condenseurs.  
Distillation, filtration, centrifugation, séchage.  
Tension superficielle et produits tensio-actifs.  
Adoucissage, purification et épuration des eaux industrielles.  
Technologie des matières textiles et des appareils utilisés dans l'industrie textile et dans les industries annexes.

## CHIMIE GENERALE DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

M. Henri WAHL, professeur

M<sup>me</sup> H. VORSANGER, chargée de l'enseignement

*Compléments de thermodynamique.* — Les trois principes.  
Notions d'entropie et d'enthalpie libre. - Applications aux équilibres chimiques. - Calcul des constantes d'équilibres.  
Notions de fugacité et d'activité.  
Notions sur les grandeurs molaires partielles.  
Diagrammes des mélanges dans les cas non idéaux.

*Cinétique chimique.* Réactions élémentaires.

Réactions complexes.

Réactions radicalaires et ioniques.

Applications aux macromolécules.

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M<sup>me</sup> Hélène VORSANGER, maître-assistant

M<sup>me</sup> Elizabeth BARDEZ, assistante

*Admission* : réservée aux titulaires des valeurs A1 et A2 de T.P. de Chimie, du D.U.T. Chimie ou du B.T.S. Chimie.

Les candidats non titulaires de la valeur A2 de T.P. du C.N.A.M. subissent un test de classement à l'issue duquel ils choisissent leur jour de manipulation.

### PROGRAMME

*Thermodynamique et cinétique* : le gaz parfait, le corps pur (Graham, Clément, Desormes, Meyer); les mélanges binaires : liquide-vapeur, liquide-liquide, liquide-solide; lois de Raoult; coefficient de partage; extraction thermochimie; cinétique du 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> ordre.

*Synthèse organique* : réalisation d'un programme de préparation adapté au DEST préparé par l'élève. Contrôle des produits par spectrométrie U.V., I.R., R.M.N., et chromatographie (C.C.M., C.P.V.).

## CHIMIE INDUSTRIELLE B

(Méthodes générales, synthèses et catalyses, applications)

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

1 unité de travaux pratiques

M. André ETIENNE, professeur

Le Professeur reçoit après les cours ou sur rendez-vous (Tél. 707.06.62)

Le cours peut être abordé indifféremment par l'une ou l'autre unité.

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

Procédés d'oxydation, de réduction, de double décomposition. Application à la fabrication des produits minéraux de base et de quelques produits organiques importants.

### UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

Procédés électrolytiques et électrothermiques. Procédés d'halogénéation, de nitration, de sulfonation, d'alkylation, du type

Friedel et Crafts, d'estérification, d'hydrolyse, d'ammonolyse et de pyrolyse.

Application à la fabrication des produits organiques (produits intermédiaires et autres). Procédés de la carbochimie et de la pétrochimie.

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M. Georges LONCHAMBON, maître-assistant

Les candidats aux travaux pratiques de Chimie industrielle sont classés selon leurs titres et admis en fonction du nombre de places disponibles chaque année.

Ils doivent, en principe, être titulaires des attestations de cours de Chimie industrielle B1 ou B2.

#### PROGRAMME

##### *Etudes de produits industriels*

Dosage de l'eau par la méthode de Karl Fischer.

Analyse fonctionnelle appliquée à des produits industriels : dosage des fonctions acide, alcool, ester, aldéhyde ou cétone, méthoxyle.

Détermination de certaines caractéristiques des hydrocarbures liquides : densité et viscosité, distillation des benzols, essences et gas-oils, humidité, indice de brome, teneur en hydrocarbures aromatiques et oléfiniques, analyse volumétrique des gaz, analyse chromatographique en phase vapeur et en couche mince, dosage du soufre dans les pétroles et les produits organiques, dosage des constituants d'un surfactif.

##### *Procédés fondamentaux*

Sulfonation. Nitration. Sulfochloration photochimique.

Hydrogénation. Oxydation. Estérification et éthérification.

## MATERIAUX B

(Chaux et ciments, céramiques et verrerie)

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

N..., professeur

Le programme est en cours de révision et sera publié après la nomination du nouveau professeur.

---

### UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. Jean DUPONT, sous-directeur de laboratoire

Les deux unités sont totalement indépendantes, et peuvent être abordées dans un ordre quelconque.

Sont admis aux travaux pratiques, en principe, les élèves ayant satisfait à l'examen de l'unité de cours correspondant.

#### UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

*Généralités.* Mesure des masses volumiques par picnomètre, voluménomètre, flottation, immersion.

Etude des variétés de la silice, et de leurs transformations. Dissociation du calcaire.

*Céramique.* Masses volumiques et porosités. Etude des argiles : finesse par pipette, balance de sédimentation, élutriation. Plasticité des pâtes.

Propriétés des barbotines. - Retrait des produits céramiques au séchage et à la cuisson. Contrôles de cuisson par les montres céramiques, couples et pyromètres.

#### UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

*Liants hydrauliques.* Contrôle normalisé des ciments. Résistance mécanique et retrait.

Finesse par élutriateur BAHCO et perméamètre de Blaine.

*Bétons.* Granulats lourds pour béton, courbes granulométriques ; équivalent de sable ; principes de composition des bétons ; contrôles non destructifs.

*Plâtres.* Propriétés physiques et mécaniques, prisomètre thermique. Etude de la déshydratation du gypse et du plâtre.

*Verrerie.* Calcul d'une composition vitrifiable. Résistance hydrolitique des verres. Point de Littleton. Analyse dilatométrique. Trempe et recuisson. Indice de réfraction. Dévitrification. Transmission lumineuse dans le visible, verres colorés.

## **TEXTILES B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

### **UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**

M. Jacques LOURD, chargé du cours

#### **PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES FIBRES TEXTILES (Matières premières et filatures)**

1. Classification des fibres textiles
2. Rappel des notions fondamentales sur les caractéristiques des fibres et des fils  
Finesse. Numérotage. Titrage. Longueur. Résistance. Allongement à la rupture. Torsion. Régularité, etc.
3. Les processus essentiels de la filature  
Mise en ruban. Nettoyage du ruban. Régularisation du ruban. Filage du ruban simple ou faiblement tordu.  
Recherche des hautes productivités.
4. Adaptation des processus aux différentes matières  
Pour chaque type de fibres, il sera traité successivement de ses origines, de sa préparation et de sa filature.

### **UNITE DE COURS B2 (1 valeur)**

MM. Jacques LOURD et Henri DUQUESNE, chargés du cours

#### **UTILISATION DES FILS TEXTILES BONNETERIE (20 leçons)**

1. Tricots à mailles cueillies  
Etude des liages de base. Métiers rectilignes à aiguilles à clapet et à aiguilles à bec. Métiers circulaires.

## 2. Tricots à mailles jetées

Formation de la maille sur métier chaîne, sur métier Rachel.

### TISSAGE (20 leçons)

#### 1. Les armures

Armures fondamentales et leurs dérivées. Façonnés. Tissus double face et multiples. Velours par chaîne et par trame. Tapis. Gaze.

#### 2. Préparation au tissage

#### 3. Métiers à tisser

Fonctionnement des différents mouvements chaîne et trame. Différents types de métiers.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. A. CANNEPIN, chef de travaux

Les candidats sont admis sur titre en fonction du nombre de places disponibles. Ils doivent nécessairement suivre les unités de cours correspondantes.

Cet enseignement est organisé à l'INSTITUT TEXTILE DE FRANCE, 35, rue des Abondances - 92100 BOULOGNE-BILLAN-COURT.

### UNITE DE T.P. B1 (1/2 valeur)

Analyse technologique et physique des matières premières textiles aux différents stades de leur élaboration : finesse des fibres et des fils. - Torsion. - Résistance et ténacité. - Longueur des fibres. - Régularité des rubans et des fils.

Application à l'expertise des tissus et tricots : Démontage.  
Analyse des fils et fibres constitutifs.

### UNITE DE T.P. B2 (1/2 valeur)

Analyse technologique d'un tissu.

Analyse et reconnaissance d'une armure en tissage (armures de bases et dérivées).

Montage sur métier des armures de base. - Transposition d'un motif. - Préparation de la chaîne.

Analyse technologique d'un tricot.

Reproduction sur métier rectiligne des principaux liages et mouvements utilisés en bonneterie.

Conception du Jacquard.

## CHIMIE TEXTILE ET TINCTORIALE B

### CHIMIE ORGANIQUE APPROFONDIE

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
3 unités de travaux pratiques

M. Léon DENIVELLE, professeur

Le Professeur reçoit au Laboratoire, avant son cours

Pour suivre ce cours avec profit, les auditeurs doivent avoir suivi au préalable le cours de Chimie générale. Ils peuvent alors aborder le cours de Chimie tinctoriale indifféremment par l'une ou l'autre unité.

#### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

##### CHIMIE ORGANIQUE DES SERIES AROMATIQUE ET HETEROCYCLIQUE ET ETUDE DES MATIERES COLORANTES ARTIFICIELLES

Composés aromatiques et hétérocycliques contenus dans les produits de pyrogénéation de la houille, hydrocarbures aromatiques extraits de pétroles naturels ou formés à partir de produits pétroliers.

Transformation de ces produits par réactions chimiques. Etude des mécanismes de ces réactions. Hétérocycles fondamentaux à caractère aromatique.

Relations entre constitution et couleur. Etude des colorants-types des divers groupes de matières colorantes.

#### UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

##### CHIMIE MACROMOLECULAIRE TEXTILE ET APPLICATION DES MATIERES COLORANTES

###### *I. Les composés macromoléculaires naturels et synthétiques à usage textile*

###### *A. Notions de chimie macromoléculaire générale.*

Détermination des structures moléculaires. Molécules et macromolécules. Réseaux. Propriétés physiques et chimiques générales des macropolymères.

Formation des macropolymères synthétiques par polymérisation, polycondensation, polyaddition.

*B. Polymères et copolymères synthétiques transformés en fibres textiles : Structure des hauts polymères linéaires et aptitude à la fabrication des fibres synthétiques.*

Polyamides, polyesters, polyurées, polyuréthanes, polyoléfines, polymères vinyliques, polyaldéhydes.

C. Fibres végétales et fibres artificielles cellulosiques. Cellulose. Détermination de la structure et de la grandeur moléculaire. Propriétés physiques et chimiques. Dérivés de la cellulose, éthers, esters et cellulose régénérée.

Fibres de coton, lin, chanvre, jute, ramie et traitements avant teinture. Rayonne, fibranne.

D. Fibres animales et fibres artificielles protidiques.

Notions générales sur les protides.

Laine : constitution de la kératine, propriétés physiques et chimiques. Traitements avant teinture.

Soie : constitution de la fibroïne, propriétés physiques et chimiques. Charge. Traitements avant teinture.

E. Fibres minérales naturelles et artificielles.

## II. *Application des matières colorantes aux fibres textiles*

Teinture, impression, ennoblissement des textiles.

---

### UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

M. Alfred LAMPEL, sous-directeur de laboratoire

Les candidats sont admis sur titres en fonction du nombre de places disponibles.

Ils doivent en principe avoir suivi les cours B1 et B2 de Chimie Textile et Tinctoriale et être titulaires des valeurs de travaux pratiques de Chimie générale A1 et A2.

### PROGRAMME

#### I. Synthèses organiques

Halogénations, sulfonations, nitrations, nitrosations, oxydations, réductions, cyclisations. - Synthèse de colorants azoïques, thiaziniques, du triphénylméthane, au soufre. - Détermination de la pureté des colorants, colorimétrie, analyse des colorants. - Mesures des poids moléculaires. - Notions de spectroscopie U.V. et I.R.

#### II. Chimie macromoléculaire

Caractéristiques physiques, microscopiques ; propriétés chimiques des macromolécules. - Détermination des D.P. par mesures physiques et chimiques. Viscosimétrie. - Blanchiment des fibres. - Indice de cuivre. - Analyse des eaux, des savons, des agents de blanchiment. - Teinture de fibres naturelles, artificielles, synthétiques, et mixtes. Impression du coton.

### UNITE DE T.P. B2 (1/2 valeur)

M. Alfred LAMPEL, sous-directeur de laboratoire

Cet enseignement est destiné aux candidats préparant le D.E.S.T. Textiles. Pour le suivre avec profit les candidats devront avoir acquis la valeur B2 du cours de Chimie textile et tinctoriale et les valeurs A1 et A2 des Travaux Pratiques de Chimie générale ou avoir des connaissances équivalentes.

#### PROGRAMME

Propriétés physiques et chimiques des macromolécules. - Détermination des D.P. par mesures physiques et chimiques.

Analyse des eaux et des agents de blanchiment. - Blanchiment de fibres. Etude de fibres dégradées.

Analyse des colorants ; colorimétrie. Teinture des fibres naturelles, artificielles, synthétiques et mixtes. Impression du coton.

### UNITE DE T.P. B3 (1/2 valeur)

M. A. CANNEPIN, chef de Travaux

Cet enseignement, destiné aux candidats préparant le D.E.S.T. Textiles, est organisé à l'Institut Textile de France, 35, rue des Abondances, 92 - BOULOGNE.

#### PROGRAMME

##### I. Notions générales sur l'examen des fibres

Microscopie (lumière normale, contraste de phase, lumière polarisée). - Microtomie. - Spectrophotométrie (blanc et couleurs).

##### II. Etude de la structure des fibres naturelles et de leurs altérations

*Laine* : Dosage du taux de gras. - Détermination de la teneur en alcali, de la quantité d'acide contenue dans une laine, de la solubilité dans l'urée-bisulfite. - *Coton* : Maturité. - Contrôle de certains effets de blanchissage selon la méthode ISO-226.

##### III. Analyse chimique quantitative des mélanges de fibres

Application des normes françaises et internationales.

##### IV. Méthodes de contrôle de produits auxiliaires textiles

Stabilité en eau dure. - Pouvoir mouillant. - Pouvoir moussant. - Pouvoir émulsionnant.

## ELECTROCHIMIE B

Deuxième cycle (B) — 3 unités de cours  
3 unités de travaux pratiques

M. Maurice BONNEMAY, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après chaque cours

Le cours d'Electrochimie comporte trois unités, B1, B2 et B3. La première est consacrée à l'exposé des principes, la seconde aux applications. L'unité B3, dont le programme est une partie de celui de l'unité B2 est destinée aux élèves candidats au D.E.S.T. Métallurgie-Traitements de surface.

Le caractère fondamental de l'électrochimie s'affirme de plus en plus avec le progrès scientifique. Cette discipline est maintenant à la base de la compréhension de nombreux phénomènes et de nombreuses techniques intéressant non seulement la chimie générale, analytique et préparative, mais encore la chimie tinctoriale, la chimie des matériaux de construction, la chimie industrielle; le métallurgiste s'y réfère constamment quand il se trouve confronté à des problèmes de traitement de surface des métaux, de corrosion et d'électrometallurgie.

Il faut encore souligner les applications de plus en plus larges des générateurs électrochimiques d'énergie ainsi que des condensateurs électrochimiques.

L'électrochimie des colloïdes intéresse la biologie, la géologie, mais également les techniques de protection des métaux et de formage des matières non conductrices.

La multiplicité des applications de l'électrochimie et son caractère fondamental justifient que ce cours entre dans la composition de plusieurs D.E.S.T.

D'autre part, le D.E.S.T. d'électrochimie comporte différentes options qui permettent aux élèves de choisir celle qui leur paraît, du point de vue professionnel, la plus profitable.

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

#### LES PRINCIPES

##### *Les Solutions*

Définition. Concentration. Unités.

Etude des propriétés générales des solutions.

Passage du courant. Théorie des ions. Rôle du solvant. Notion d'activité.

### *Les Electrolytes*

Electrolytes faibles. Degré de dissociation.

Electrolytes forts.

Théorie de Debye et Huckel.

### *Passage du courant dans les électrolytes*

Etude expérimentale. Localisation des différents phénomènes.

Lois qualitatives et quantitatives de l'électrolyse.

Phénomènes d'apport et de transport.

### *Etude du potentiel d'électrode à courant nul*

Force électromotrice. Force électromotrice des piles. Méthodes de détermination. Analyse de la signification physique de cette grandeur. Potentiel d'électrode. Potentiel de jonction. Force électromotrice et énergie électrique. Bilan énergétique d'une pile. Phénomènes irréversibles. Chaleur secondaire. Relation d'Helmholtz. Potentiels d'électrodes. Electrodes de référence.

Origine des potentiels électrochimiques. Potentiels normaux.

Différents types de piles : à jonction liquide (potentiels de jonction liquide) sans transport. Activité et potentiel d'électrode.

### *Application des mesures de f.e.m.*

### *Etude des propriétés de l'ion H<sup>+</sup>.*

### *Potentiels d'électrode en milieu non aqueux*

Electrodes de référence. Mesures pratiques. Différents titrages.

### *Potentiels d'électrode en milieu de sels fondus*

Electrode de référence. Mesures pratiques.

### *Systèmes d'oxydo-réduction.*

### *Potentiel d'électrode sous courant*

Phénomènes de transfert et de diffusion.

Polarisation et dépolarisation des électrodes. Notion de surtension.

Les différents types de surtension. Surtension et mécanisme de décharge.

Surtension et structure des électrodes.

### *Interphase électrode solution. Double couche.*

### *Cinétique électrochimique*

### *Electrochimie des colloïdes*

Principes de l'électrophorèse.

**UNITE DE COURS B2 (1 valeur) (1)**  
**APPLICATIONS DE L'ELECTROCHIMIE**

*Etude des différents titrages*

Force des acides et des bases pH. Cas des polyélectrolytes. Cas des amphotères. Théorie et technique détaillée des mesures de pH. Notation de Bronsted. Notion d'acide en milieu non aqueux. Utilisation pratique de la notation de Bronsted.

*Potentiométrie*

Titration potentiométrique par précipitation. Titration potentiométrique d'oxydo-réduction. Substances présentant plusieurs états d'oxydation. Méthodes de titrage automatique.

*Conductimétrie*

Détermination des constantes d'ionisation, produits de solubilité, degrés de dissociation. Titrages conductimétriques. Titration de l'eau dans les liquides organiques. Méthode utilisant la très haute fréquence. Mesure par induction.

*Electrophorèse*

Electrophorèse microscopique; électrophorèse à détection optique (méthodes réfractométriques et interférométriques); électrophorèse sur papier. Rôle du pH en électrophorèse. Méthode des traceurs radio-actifs.

Séparation électrophorétique.

Principales applications de ces méthodes.

*Analyse électrolytique.*

*Polarographie.*

*Coulométrie*

Principes. Techniques.

Coulométrie à potentiel contrôlé.

Coulométrie à courant imposé.

*Réduction et oxydation électrolytique .. Applications.*

*Oxydation*

Mécanisme. Rôle des différents facteurs. Catalyseurs. Applications.

*Préparations électrochimiques.*

*Galvanoplastie*

Généralités. Préparation de la surface. Polarisation. Répartition du courant dans les cuves d'électrolyse.

---

(1) Une unité de cours B<sub>2</sub> d'une demi-valeur est organisée à l'intention des élèves préparant le DEST « Métallurgie - Traitements de surface ».

*Electrometallurgie en phase liquide.*

*Electrolyse de sels fondus.*

*Corrosion*

Aspect électrochimique de la corrosion. Anticorrosion.

Générateurs électrochimiques. - Piles et accumulateurs.

## **UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES**

M. Jean ROYON, sous-directeur de laboratoire,  
chef des travaux pratiques

### **UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)**

La conductance des solutions.

Le pH.

L'oxydoréduction.

Les potentiels d'électrodes.

L'électrode à goutte.

### **UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)**

Les générateurs.

Les préparations électrochimiques.

Réactions cathodiques.

Réactions anodiques.

Analyse électrochimique.

### **UNITE DE T.P. B3 (1/2 valeur)**

Electrochimie fondamentale et appliquée orientée vers les applications métallurgiques.

## **METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

1 unité de travaux pratiques

M. Paul SEGUIN, chargé de cours

Cet enseignement ne traite que d'une partie des méthodes physiques d'analyse. Il laisse en particulier de côté les méthodes électrochimiques et celles qui utilisent les radio-éléments qui sont traitées respectivement d'une part dans le cours d'Electrochimie et d'autre part dans les cours de Radioactivité et de Chimie nucléaire. Enfin ne sont traitées que très sommairement

des méthodes simples et d'emploi courant qui font l'objet d'un enseignement plus détaillé en 1<sup>er</sup> cycle (A) (en particulier spectrométries de flamme et d'absorption atomique ; spectrophotométrie d'absorption dans le visible et l'ultra-violet ; chromatographie en phase liquide).

L'enseignement comprend deux unités de cours d'une demi-valeur chacune qui ont lieu d'avril à juin, la première étant enseignée les années à millésime pair, la seconde les années à millésime impair. Les deux unités peuvent être suivies indépendamment, mais il est recommandé de commencer par l'unité B1.

Les cours sont complétés par des exercices dirigés.

## UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)

### METHODES SPECTROGRAPHIQUES

#### I. Généralités théoriques

Notions fondamentales sur les ondes électromagnétiques : propagation, dispersion, absorption ; lois du rayonnement. Spectres d'émission et d'absorption.

#### II. Ultra-violet et visible

Spectrographie d'émission directe. Sources ; méthodes de détection ; appareils dispersifs. Analyses qualitatives et quantitatives. Emissions provoquées : fluorescence ; effet Raman.

#### III. Infra-rouge

Sources ; détecteurs ; appareils dispersifs et non dispersifs. Applications à l'analyse qualitative et quantitative.

#### IV. Domaine Hertzien

Absorption diélectrique. Notions sur les spectrométries de résonance.

## UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)

### METHODES DIVERSES

#### I. Domaine X

Propriétés générales des rayons X. Emission directe. Absorption. Fluorescence X. Méthodes diffractométriques. Diagrammes de poudres. Notions sur la diffraction des électrons.

#### II. Spectrométrie de masse

Principe — Applications à l'analyse chimique.

#### III. Chromatographie

Rappels sur les principes généraux. Chromatographie en phase gazeuse.

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M. Laszlo ROBERT, chef de travaux

Les élèves titulaires d'au moins une attestation du cours sont admis en priorité. D'autres élèves peuvent éventuellement être admis sur titres, dans la limite des places disponibles.

### PROGRAMME

Thermogravimétrie. Spectrographie d'émission. Spectrophotométries de flamme et d'absorption atomique. Spectrophotométrie d'absorption dans l'ultra-violet, le visible et l'infra-rouge. Chromatographie sur colonne, sur papier et en couche mince; chromatographie en phase gazeuse. Rayons X : diffractométrie, fluorescence X. Résonance magnétique nucléaire.

## CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B

Deuxième cycle (B) — 6 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Jean LAVOLLAY, professeur

Cet enseignement s'adresse à des chimistes. Il ne peut être suivi avec profit que par des auditeurs ayant le niveau des connaissances dispensées par l'enseignement de Chimie générale. Des connaissances moins approfondies de mathématiques et de physique sont également indispensables.

L'enseignement de Chimie Agricole et Biologique est organisé de telle sorte que les 6 demi-valeurs qui le composent puissent être obtenues en deux ans; elles sont numérotées ci-après de 1 à 6. La première demi-valeur étant indispensable à la compréhension de tout l'enseignement est enseignée tous les ans au *début* de l'année; en conséquence ce cours débute dans la première semaine d'octobre.

Chaque demi-valeur donne lieu à un examen indépendant.

En 1973-1974 seront enseignées les demi-valeurs : 1, 2, 3, 6.

En 1974-1975 seront enseignées les demi-valeurs : 1, 4, 5.

La participation aux séances d'exercices dirigés est vivement recommandée.

### UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)

*Structure et propriétés des principaux groupes de substances constituant les organismes*

Glucides. Principaux lipides ; lipides complexes. Acides aminés, protéines. Hétéroprotéides, notamment nucléoprotéides ; acides nucléiques. Pigments liposolubles et hydrosolubles.

### UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)

*Composition chimique des organismes et principes d'enzymologie*

Eau et matières minérales. Composés organiques azotés, phosphorés, soufrés, halogénés. Molécules organiques comprenant un métal ; métalloprotéines. Enzymes : propriétés générales et constitution. Principaux coenzymes. Principaux types de réactions enzymatiques chez les êtres vivants.

### UNITE DE COURS B3 (1/2 valeur)

*Milieux des êtres vivants : biosphère ; atmosphère, eaux et sols*

Composition chimique de l'atmosphère et des eaux. Formation et composition des sols. Propriétés physico-chimiques en rapport avec la croissance des plantes. Matière organique et substances humiques. Chimie microbienne : humification, nitrification, fixation de l'azote.

### UNITE DE COURS B4 (1/2 valeur)

*Besoins alimentaires des micro-organismes, des végétaux et des animaux*

Autotrophie et hétérotrophie. Besoins minéraux des plantes ; problèmes posés par leur nutrition. Amendements et engrais. Besoins organiques et minéraux des animaux et de l'Homme. Acides aminés et acides gras indispensables. Principales vitamines.

### UNITE DE COURS B5 (1/2 valeur)

*Principaux mécanismes biochimiques de synthèse et de dégradation*

Photosynthèse. Synthèse des glucides. Réactions biochimiques fondamentales des synthèses organiques. Biosynthèse des lignines, des lipides, des protéines, etc. Dégradation des glucides. Respiration et fermentation. Fermentations aérobies et anaérobies ; applications. Principales réactions du métabolisme des matières grasses et des composés azotés.

### UNITE DE COURS B6 (1/2 valeur)

#### *Compléments de chimie biologique en vue des applications*

Le programme pourra varier (pigments, hormones, vitamines, enzymes, fermentations, composés naturels ou synthétiques possédant une activité biologique).

### UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M<sup>lle</sup> Geneviève LEHONGRE, chef de travaux

Les élèves possédant des attestations de demi-valeurs (dont obligatoirement la première) du cours de Chimie Agricole et Biologique sont admis en priorité. D'autres pourront être admis dans la limite des places disponibles, s'ils font preuve de connaissances suffisantes.

### UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

Dosage d'éléments dans un matériel biologique (spectrophotométrie). Extraction de substances naturelles. Préparation d'enzymes. Détermination des constantes d'une réaction enzymatique. Microdosage enzymatique d'acides organiques. Activité d'une phénolase, par la méthode micromanométrique. Séparation et détermination des constituants d'un sol. Milieux de culture artificiels.

### UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

Microdosage de sucres (chimique et enzymatique). Extraction, séparation et analyse de lipides. Séparation des protéines (électrophorèse). Analyse d'acides nucléiques. Dosage chimique et microbiologique de vitamines. Contrôle des eaux et des boissons : dosage de constituants organiques et inorganiques.

**BIOLOGIE B**  
**EN VUE DES APPLICATIONS**  
**A L'AGRICULTURE ET A L'INDUSTRIE**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Jean TREMOLIERES, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire, après son cours ou sur rendez-vous

L'accès à cet enseignement implique que les cours d'Eléments de mathématiques, de Chimie générale et de Physique générale ont été précédemment suivis.

Il est destiné principalement à des techniciens de la production et de la technologie alimentaire, des industries pharmaceutiques, des engrais, des pesticides, des laboratoires médicaux, des secteurs de recherches agronomiques, médicales et biologiques et, d'une façon générale, aux professions touchant la matière vivante. Les associations les plus souhaitables sont celles avec la chimie générale et la chimie biologique.

**UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**

Matériaux, énergie, états physiques dans la cellule. Enzymes, membranes, biochimie des métabolismes. Eléments de génétique. Biosynthèses. Mitochondries et lysosomes.

**UNITE DE COURS B2 (1 valeur)**

Croissance et multiplication cellulaires. Dégénérescences. Régénération. Inflammation.

Etre pluricellulaire. Evolution. Milieu intérieur. Grands métabolismes. Comportement alimentaire.

---

**UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)**

M. Philippe MANCHON, chef de travaux

Les travaux pratiques de Biologie ont pour but de donner une initiation technique aux grandes méthodes employées par les diverses disciplines biologiques. On ne peut les aborder qu'avec un niveau de connaissances équivalent à celui qui est recommandé pour le cours. Les élèves doivent avoir suivi le cours pour être admis aux travaux pratiques.

## PROGRAMME

Techniques de la microscopie, de la physiologie cellulaire, de la pharmacologie, de la toxicologie, de l'endocrinologie, de la physiologie énergétique. Etude des aliments. Méthodes statistiques en biologie.

### **ELECTROCHIMIE C**

M. Maurice BONNEMAY, professeur

Le cycle C comporte un tronc commun et plusieurs orientations spécialisées : Electrochimie appliquée à la Biologie, Electrochimie fondamentale, Electrochimie analytique, Applications industrielles.

L'enseignement du tronc commun sera dispensé sous forme d'une série de conférences éventuellement complétées par des travaux pratiques ou stages.

Les orientations spécialisées seront traitées sous forme de séminaires et stages.

### **CHIMIE INDUSTRIELLE C**

M. André ETIENNE, professeur

Le Professeur reçoit après les cours ou sur rendez-vous (Tél. 707.06.62)

#### **Cours**

Notions de génie chimique. Calcul des appareillages des opérations fondamentales et des réacteurs de l'industrie chimique.

#### **Travaux pratiques**

Broyage. Tamisage. Granulométrie. Flottation. Rectification. Extraction liquide-liquide. Détermination hydrodynamique du débit d'un fluide. Etude des pertes de charge. Absorption.

## CHIMIE TEXTILE ET TINCTORIALE C

M. Léon DENIVELLE, professeur

M. M. HEDAYATULLAH, maître de recherches au C.N.R.S.

M. Ph. LE HENAFF, maître de conférences

### I. *Etude des mécanismes réactionnels en chimie organique :*

a) Structure des molécules organiques. Liaison chimique, polarité, polarisabilité, mésomérie, aromaticité, acide et bases, effets stériques ;

b) Aspects énergétiques des réactions, méthodes d'étude des mécanismes réactionnels, les bases de la cinétique chimique ;

c) Réactions de substitution, d'addition et d'élimination ;

d) Rôle des solvants en chimie organique.

### II. *Couleur et constitution chimique*

### III. *Les colorants réactifs et leurs applications*

### IV. *Etude des polymérisations radicalaires et ioniques*

### V. *Application de quelques méthodes analytiques à la chimie organique.*

## BIOLOGIE C

M. Jean TREMOLIERES, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après son cours ou sur rendez-vous

L'enseignement du cycle complémentaire est assuré dans le cadre de l'Institut Scientifique et technique d'Alimentation (voir p. 143).

Il est destiné à des titulaires du D.E.S.T. de biologie, à des médecins, pharmaciens, vétérinaires, agronomes, etc. Se renseigner au secrétariat de l'Institut.

Une convention avec l'Université Paris VII permet la délivrance d'un certificat de Biologie Humaine (Nutrition).

## CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE C

M. Jean LAVOLLAY, professeur

L'enseignement de cycle C comporte l'initiation théorique et pratique à des méthodes et techniques couramment appliquées en chimie biologique, en microbiologie, en chimie végétale et alimentaire.

Le cycle est sanctionné après présentation d'un court mémoire de stage.

## 2. DÉPARTEMENT

# ÉLECTRONIQUE ÉLECTROTECHNIQUE AUTOMATISME

Président : M. le Professeur Y. ANGEL

### LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

#### Premier cycle (A)

##### ELECTRONIQUE FONDAMENTALE A

Cours A	1 valeur	chaque année
T.P. A	1 valeur	chaque année

##### PHYSIQUE APPLIQUEE A L'ELECTRONIQUE A

Cours A	1 valeur	chaque année
---------	----------	--------------

##### AUTOMATISME A

Cours A	1/2 valeur	1973-74
---------	------------	---------

##### ELECTRICITE A

Cours A	1 valeur	1974-75
T.P. A1	1 valeur	chaque année
T.P. A2	1/2 valeur	chaque année

##### ELECTROTECHNIQUE A

Cours A	1 valeur	chaque année
T.P. A	1 valeur	chaque année

#### Deuxième cycle (B)

##### ELECTRONIQUE B

Cours B	1 valeur	chaque année
T.P. B	1 valeur	chaque année

##### SYSTEMES NON RAYONNANTS B

Cours B	1 valeur	chaque année
---------	----------	--------------

### **IMPULSIONS B**

Cours B1	1/2 valeur	chaque année
Cours B2	1/2 valeur	chaque année

### **SYSTEMES RAYONNANTS B**

Cours B	1 valeur	1974-75
---------	----------	---------

### **AUTOMATISME INDUSTRIEL B**

Cours B1	1 valeur	1974-75
Cours B2	1 valeur	1973-74
T.P. B1	1 valeur	1973-74
T.P. B2	1 valeur	1973-74

### **FIABILITE DES COMPOSANTS ET DES SYSTEMES B**

Cours B	1/2 valeur	chaque année
T.P. B	1/2 valeur	chaque année

### **TECHNOLOGIE DES ORDINATEURS B**

Cours B	1/2 valeur	chaque année
T.P. B	1/2 valeur	chaque année

### **TECHNOLOGIE DES CIRCUITS B**

Cours B	1/2 valeur	chaque année
---------	------------	--------------

### **ELECTROTECHNIQUE B**

Cours B1	1 valeur	1973-74
Cours B2	1 valeur	1974-75
T.P. B	1 valeur	chaque année

### **TRACTION ELECTRIQUE ET THERMO-ELECTRIQUE B**

Cours B1	1/2 valeur	1973-74
Cours B2	1/2 valeur	1974-75

### **Cycle complémentaire (C)**

<b>ELECTRONIQUE C</b>	1973-74
-----------------------	---------

<b>ELECTROTECHNIQUE C</b>	1973-74
---------------------------	---------

<b>AUTOMATISME C</b>	1973-74
----------------------	---------

Les enseignements du second cycle du Département d'E.E.A. se trouvent sensiblement modifiés à la rentrée 1973-1974 en ce qui concerne l'électronique proprement dite. Les élèves déjà engagés dans ces études doivent obligatoirement lire, de manière très attentive, les instructions de la note 73-49, qu'ils se procureront au service d'Information ou de la Scolarité.

## PROGRAMMES

Les modifications touchent les programmes des principales unités d'électronique et la filière du DEST Circuits et Systèmes.

L'essentiel des programmes des unités de Circuits et ondes et de Signaux et systèmes est redistribué en deux nouvelles unités : Electronique B et Systèmes non-rayonnants, d'une valeur entière chacune dont l'enseignement sera assuré, à Paris, à partir de la rentrée 1973-1974.

Les unités de cours Impulsions B1 et B2 subissent des modifications de programmes. L'unité B2 est orientée vers la théorie des circuits analogiques et numériques.

L'unité de cours Technologie des circuits passe du cycle C au cycle B.

En ce qui concerne les travaux pratiques, l'unité de T.P. du second cycle est désormais désignée par T.P. d'Electronique B, au lieu de T.P. de Radioélectricité B.

L'unité de T.P. d'Impulsions B2 est supprimée en tant qu'unité distincte. Les manipulations qui la composaient sont intégrées dans les T.P. d'Electronique B.

## DEST D'ELECTRONIQUE

Le DEST de Circuits et Systèmes sera dorénavant dénommé DEST d'Electronique.

L'ancienne filière visait principalement les techniques de conception des circuits.

Une nouvelle sous-filière, portant sur les systèmes à propagation, est ouverte, ce qui entraîne la création de deux unités de cours nouvelles :

- Physique du champ électromagnétique (1/2 valeur) ;
- Systèmes rayonnants (1 valeur).

La première unité, qui fait partie du département de Physique, sera enseignée à Paris, au 1<sup>er</sup> semestre 1973-1974 par M. le Professeur L. Avan.

La seconde unité sera enseignée, à Paris, en 1974-1975.

## ELECTRONIQUE FONDAMENTALE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS A (1 valeur)

MM. Y. ANGEL, M.Y. BERNARD, G. BLANDY,  
J.C. NEAU et J.-P. WATTEAU

Pour s'inscrire, il est nécessaire de posséder les valeurs de Mathématiques générales A et de Physique générale A2 ou Electricité A.

### PROGRAMME

- Définition de l'électronique ; le signal, le circuit et ses fonctions.
- Les lois des réseaux ; équations de Kirchoff ; description d'un composant en régime statique ; schéma équivalent en petits signaux.
- Le régime sinusoïdal ; la représentation complexe ; étude des dipôles et des quadripôles simples ; théorèmes de Thévenin et de Norton ; générateurs ; filtre et adaptateur d'impédance.
- Description des composants à semi-conducteurs ; diode et transistor ; schéma équivalent en petits signaux, B.F. et H.F.
- Amplificateur à transistor ; divers montages suivant les gammes de fréquences ; amplificateur de puissance ; classe A et B ; amplificateurs opérationnels ; réaction et contre-réaction ; instabilité et auto-oscillation ; bruit de fond : principales causes physiques, méthodes de calcul, température et facteur de bruit.
- Fonctionnement d'un circuit en régime impulsionnel ; régime transitoire et largeur de bande ; représentation des transistors par des montages utilisables en communication ; circuits bistables, monostables et astables.

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1 valeur)

M. R. LE BARS, chef de travaux

Il est nécessaire de posséder au minimum la valeur du cours d'Electronique A pour s'inscrire aux Travaux pratiques.

*Manipulation sur les appareils de laboratoire : oscillographe cathodique.*

*Théorèmes généraux* : Kennely, Thévenin, Northon, th. de compensation.

*Quadripôles* : filtres en T, en treillis, réseaux déphaseurs, atténuateurs.

*Mesures au pont* : Thomson, Maxwell, Hay...

*Qmètre* : circuit résonnant ;  
paramètre d'un coaxial.

*Oscillations libres. Transformateur basse fréquence. Amplificateur BF à transistor. Amplificateur BF à tube ; grille masse. Oscillateurs RC à tube et à transistor. Détection diode ; redressement. Introduction aux amplificateurs opérationnels. Contre réaction - Critère de Nyquist. Transistor unijonction - Bootstrap. Circuits logiques (ET, OU,...). Analyse de fréquence. Distorsions harmonique et d'intermodulation.*

## **PHYSIQUE APPLIQUEE A L'ELECTRONIQUE A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

**UNITE DE COURS A** (1 valeur)

MM. P. LEBON, J.-B. MOREAU,

### **PROGRAMME**

*Structure de la matière* : atomes, molécules, liaisons chimiques.

*Solides* : conducteurs, isolants.

*Semi-conducteurs* : semi-conducteur homogène, jonction PN, transistor à jonction, transistor à effet de champ.

*Tubes électroniques* : émission électronique, particules chargées dans des champs électriques et magnétiques uniformes, oscillographe cathodique, photomultiplicateur.

*Lignes de transmissions* : vitesse de phase, ondes stationnaires, abaque de Smith.

## **AUTOMATISME A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

**UNITE DE COURS A** (1/2 valeur)

M. S. THELLIEZ, professeur sans chaire

Le programme de cet enseignement sera publié ultérieurement.

## ELECTRICITE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours A  
2 unités de travaux pratiques

### UNITE DE COURS A (1 valeur)

M. André BUSSON, professeur

Pour suivre avec profit ce cours d'Electricité, il est nécessaire que les auditeurs possèdent au minimum des connaissances mathématiques correspondant au programme du cours d'Eléments de mathématiques.

Par ailleurs, un cours spécial d'« introduction mathématique aux enseignements magistraux » (1) permet d'acquérir en une quinzaine de séances professées au C.N.A.M. en septembre et octobre chaque année, les connaissances indispensables pour aborder l'électricité.

Il existe enfin les cours préparatoires d'Electricité, organisés par le Syndicat Général de la Construction Electrique, 11, rue Hamelin (Paris-XVI\*), d'octobre à juin dans différents établissements de la région parisienne. Les inscriptions y sont reçues dès le mois de septembre. L'attestation de succès à l'examen de ce cours ouvre un droit prioritaire à l'admission au cours d'Electricité A.

### PROGRAMME

#### INTRODUCTION A L'ELECTROTECHNIQUE

Systèmes d'unités. Système international S.I.

Constitution de la matière. Energie.

Phénomènes fondamentaux du magnétisme, de l'électrostatique et de l'électrocinétique.

#### ELECTROSTATIQUE

Loi de Coulomb. Champ électrique. Flux du vecteur champ électrique.

Travail effectué par le champ électrique. Potentiel. Différence de potentiel. Volt.

Champ et potentiel. Déplacement. Flux électrique.

Influence électrique. Capacités. Condensateurs.

Calcul des capacités. Champs maximaux.

Electromètres.

(1) Voir programme page 247.

Polarisation des diélectriques. Condensateurs plans à diélectriques parfaits.

Condensateurs de forme quelconque avec diélectriques parfaits.

Diélectriques réels.

Rigidité diélectrique. Isolants liquides et solides.

Machines électrostatiques.

## ELECTROCINETIQUE

Circuit électrique. Loi d'Ohm. Loi de Joule. Conducteurs métalliques filiformes.

Courants dérivés. Systèmes complexes de résistances.

Conducteurs non filiformes.

Résistivités d'isolants solides et de liquides. Thermistances.

Echauffement des conducteurs et des enroulements.

Echauffement des appareils et des machines électriques.

Loi d'Ohm généralisée.

Lois relatives aux circuits complexes qui comprennent des dérivations.

Association des générateurs de courant continu.

Charge et décharge de condensateurs.

Thermoélectricité : effets Peltier, Thomson et Seebeck.

## ELECTROMAGNETISME ET ELECTRODYNAMIQUE

Champ magnétique. Induction magnétique.

Circulation du champ magnétique. Théorème d'Ampère. Force magnétomotrice.

Action mécanique d'un champ sur un courant. Loi de Laplace.

Flux d'induction magnétique. Phénomènes d'induction.

Travail effectué par les forces de Laplace.

Induction mutuelle dans l'air. Auto-induction.

Inductance mutuelle entre deux circuits.

Matières ferromagnétiques. Hystérésis. Perméabilité.

Circuit ferromagnétique.

Puissance perdue par courants de Foucault et par hystérésis.

Déformation des systèmes électromagnétiques. Forces attractives.

## COURANT ALTERNATIF

Grandeurs périodiques.

Grandeurs sinusoïdales. Expressions complexes.

Action d'une différence de potentiel sinusoïdale sur des éléments simples R, L ou C.

Action d'une différence de potentiel sinusoïdale sur des systèmes complexes. Eléments R, L, C associés en série.

Emploi des expressions complexes pour l'étude des systèmes constitués d'éléments simples associés en série.

Résonance série.

Courants sinusoïdaux dérivés. Eléments simples et systèmes associés, en parallèle.

Emploi des expressions complexes pour l'étude d'éléments et de systèmes associés en parallèle.

Inductance mutuelle dans l'air.

Résistance en courant sinusoïdal.

Action d'une tension sinusoïdale sur l'enroulement d'un circuit magnétique.

Dipôles linéaires et passifs.

Systèmes polyphasés.

Grandeurs périodiques non sinusoïdales. Série de Fourier.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. J. BONFANTE, chef de travaux

Pour être admis, les candidats devront posséder au moins la valeur « Electricité A » (ou l'ancien certificat « Lois Générales » qui lui est équivalent).

L'admission des élèves se fait en tenant compte des valeurs de cours d'Electricité, ou d'Electrotechnique acquises.

### UNITE DE T.P. A1 (1 valeur)

Appareils de mesure, de réglage, de protection. Réanimation des électrisés.

Echauffement et puissance dissipée.

Mesures industrielles.

Galvanomètre magnétoélectrique.

Pont de mesure en courant continu.

Généralités sur les machines électriques à courant continu.

## UNITE DE T.P. A2 (1/2 valeur)

Généralités sur les appareils de mesures électriques.

Mesures en haute tension. Méthodes rhéographiques.

Techniques de réanimation des électrisés.

Vérification des appareils de mesure.

Mesures industrielles des résistances.

Mesures industrielles des inductances et capacités.

Echauffements des appareils.

Mesure des prises de terre.

Mesure des puissances en courant alternatif.

## ELECTROTECHNIQUE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS A (1 valeur)

M. B. WOJTYNIAK, chargé du cours

Avant de s'inscrire à l'unité de cours d'Electrotechnique A, il est vivement recommandé d'avoir acquis la valeur d'Electricité A1.

### PROGRAMME

#### LE COURANT ELECTRIQUE DANS LE VIDE, DANS LE GAZ ET DANS LES SEMI-CONDUCTEURS

Le courant électrique dans le vide : extraction, mouvement et trajectoire d'un électron.

Emission électronique dans le vide : canon électronique, cellules photoélectriques à vide, rayons X, diodes, triodes.

Le courant dans les gaz (ou les vapeurs) à basse pression.

Semi-conducteurs : transistors, thyristors, cellules photo-conductives, photopiles.

Principe des redresseurs. Différents types de redresseurs.

#### TRANSPORT DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

Lignes aériennes. Généralités.

Lignes aériennes monophasées courtes.

## TRANSFORMATEURS

Principe de fonctionnement d'un transformateur monophasé.

Transformateurs de mesure : transformateurs de tension, transformateurs de courant.

## ERREURS. CALCUL DES ERREURS

Erreur absolue et relative sur les nombres.

Mesures. Erreurs. Calcul des erreurs.

## APPAREILS DE MESURE

Galvanomètre magnétoélectrique : principe, mouvement du cadre mobile, emplois.

Ampèremètres et voltmètres.

Electrodynamomètres. Wattmètres.

## MESURES ELECTRIQUES

Mesure des résistances métalliques : résistances élevées, résistances faibles.

Mesure des résistances d'isolement.

Mesure des puissances dans les systèmes polyphasés : puissance active, puissance réactive.

## MACHINES ELECTRIQUES TOURNANTES

Génératrices à courant continu : description, principe de fonctionnement, calage des balais, relevé des caractéristiques, génératrice à excitation dérivation, série, composée, anticomposée, couplage des génératrices à courant continu.

Génératrices spéciales : dérivation à vitesse variable, anticomposée à vitesse variable, Rosenberg, amplidyne.

Moteurs à courant continu : généralités, moteurs à excitation séparée, dérivation, série, composée.

Machines synchrones : alternateurs, couplage des alternateurs en parallèle, moteurs synchrones.

Machines asynchrones : principe de fonctionnement d'un moteur asynchrone polyphasé, démarrage et variation de vitesse, génératrice asynchrone, arbre électrique, moteurs asynchrones synchronisés, régulateurs d'induction.

Moteurs à collecteur pour courant alternatif : moteur série, moteur universel, moteur à répulsion.

## DANGERS DE L'ELECTRICITE, PREVENTION

Dangers de l'électricité.

Prévention. Réglementation.

Méthodes de réanimation.

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1 valeur)

M. J. BONFANTE, chef de travaux

### MESURES ELECTRIQUES

Mesure des f.e.m. Mesure des résistances élevées. Mesure des résistances faibles. Recherche d'un défaut sur un câble.

Etude du galvanomètre balistique.

Mesure des inductions et des flux magnétiques.

Mesure des puissances en courants alternatifs monophasés et polyphasés.

Emploi des oscillographes cathodiques en électricité industrielle.

### MACHINES ELECTRIQUES

Détermination des rendements.

Méthode des pertes séparées.

Etude des moteurs asynchrones monophasés.

Etude et essai des alternateurs.

Etude des transformateurs monophasés.

## ELECTRONIQUE B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

#### PREMIERE PARTIE

#### THEORIE DES CIRCUITS

M. M. Y. BERNARD

— Réponse d'un circuit linéaire et permanent à une attaque. Utilisation du formalisme de Fourier; fonction d'entrée et de transfert; théorème de Bayard et Bode.

— Utilisation des équations d'état et de la méthode de Laplace. Liaisons entre les deux méthodes.

— Conditions de stabilité d'un circuit; méthode de Routh, d'Evans ou de Nyquist.

Influence d'un pôle complexe à partie réelle positive; démarrage d'un oscillateur; stabilisation par un processus non linéaire.

— Lignes homogènes en régime harmonique ; exemple du câble coaxial et de la ligne bifilaire.

Lignes chargées par une impédance ; taux d'ondes stationnaires adaptation. Utilisation de l'abaque de Smith.

— Multipôles ; descriptions par les paramètres en S. Impédance images.

— Mesures en H.F. Condition de stabilité de Linvill.

## DEUXIEME PARTIE

### THEORIE DU SIGNAL ET CIRCUITS IMPULSIONNELS

MM. Y. ANGEL ET J.-P. VABRE

#### THEORIE DU SIGNAL

Les signaux considérés « en bande de base ».

Signaux analogiques (notamment de sons et d'images).

Signaux numériques. Génèse et utilisation de ces signaux. Spectres et propriétés statistiques. Conditions idéales de transmission, distorsions.

— Les signaux modulés sur une onde porteuse.

Modulation d'amplitude, modulations angulaires d'une porteuse sinusoïdale. Echantillonnage, modulation analogique ou numérique d'un train d'impulsions. Transfert sur une porteuse sinusoïdale d'une modulation d'impulsions. Spectres des signaux modulés. Relation bande-temps d'établissement.

— Le bruit de fond.

Bruits « thermiques », bruits « de granulation ». Spécification du bruit : schémas équivalents, températures et facteurs de bruit. Composition des bruits.

Comportement des différents types de modulation vis-à-vis du bruit.

— Théorie de l'information.

Messages numériques, entropies.

Débits d'information de voies sans et avec bruit.

Codage, redondance et correction d'erreurs.

Messages analogiques : calcul des débits d'information.

Coût énergétique de l'information.

#### RESEAUX LINEAIRES PASSIFS EN REGIME D'IMPULSION

— *Les circuits électriques linéaires en régime d'impulsion :*

Qu'est-ce qu'un circuit linéaire ? L'analyse d'un réseau électrique ; les différents éléments d'un réseau ; les signaux physiquement réalisables.

— *Etude des systèmes linéaires en régime transitoire :*

Premier cas, le système part du repos ; la fonction de transfert ; deuxième cas, le système ne part pas du repos.

— *Le mécanisme des discontinuités lors des conditions initiales :*

Signaux continus à l'instant  $t = 0$  ; signaux discontinus à l'instant  $t = 0$ , discontinuité de tension aux bornes d'une capacité, discontinuité de courant dans une inductance.

— *Calcul direct des solutions des équations du fonctionnement d'un réseau linéaire.*

Le décalage de l'origine des temps ; exemples.

— *Les circuits du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>e</sup> ordre.*

Le transformateur d'impulsion.

## LES GENERATEURS D'IMPULSIONS

— Les circuits bistables.

— Les circuits monostables.

— Les circuits astables.

— Deux générateurs de rampes linéaires de tension : l'intégrateur de Miller le circuit dit « bootstrap ».

— La synchronisation des générateurs d'impulsions ; la division de fréquence.

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M. R. LE BARS, chef de travaux

L'admission aux Travaux pratiques est réservée, en principe, aux élèves titulaires des valeurs de cours : Electronique B et Systèmes B (non rayonnants ou rayonnants).

### PROGRAMME

#### PREMIERE PARTIE

(10 manipulations)

Cette première partie forme un tronc commun de manipulations considérées comme constituant la base du deuxième cycle B.

1. Etude de la contre-réaction. Plans de Nyquist et de Black.
2. Etude des amplificateurs opérationnels.
3. Les filtres actifs.
4. Applications des amplificateurs opérationnels.

5. Circuits du 1<sup>er</sup> ordre en régime sinusoïdal et en régime transitoire.
6. Circuits du deuxième ordre en régime sinusoïdal et en régime transitoire.
7. La diode en commutation.
8. Le transistor en commutation.
9. Les circuits bistables.
10. Les circuits monostables et les circuits astables.

## DEUXIEME PARTIE (10 manipulations)

L'organisation de cette 2<sup>e</sup> partie vise à adapter l'enseignement pratique donné à chaque élève pour tenir compte, d'une part de son expérience professionnelle, d'autre part de la discipline spécialisée vers laquelle il s'oriente.

Les 10 manipulations à effectuer sont choisies parmi les thèmes énumérés ci-dessous et affectées aux élèves en fonction des critères précédemment cités.

### *Groupe I. — Hyperfréquences :*

Contour de modes. Longueur d'onde de guide. Etalonnage de cristaux détecteurs. Coupleurs. Mesures d'impédances. Adaptation. Filtre hyperfréquences. Propagation en espace libre.

### *Groupe II. — Transmission sur lignes — Applications :*

Ligne coaxiale. Ligne bifilaire. Ligne réelle et ligne artificielle. Pont d'immittances General-Radio. Mesures de fonctions de transfert. Mesures d'éléments actifs.

### *Groupe III. — Impulsions :*

Transistor en commutation (2<sup>e</sup> partie). Diode tunnel. Transformateurs d'impulsions. Etudes des lignes attaquées par des échelons et par des rampes de pentes variables. Etude de l'écretage. Générateurs à transistors en avalanche. Complément sur les circuits monostables (recouvrement). Oscillateur bloqué ; circuit multirar. Synchronisation des oscillateurs à relaxation ; division de fréquence. Circuits de restitution de la composante continue. Circuits à échantillonnage (portes linéaires). Manipulations générales sur les lignes en régime d'impulsions : emploi d'un réflectomètre. Diaphonie entre deux lignes voisines.

### *Groupe IV. — Electronique numérique.*

Outils logiques (T.T.L.). Registres, compteurs. Liaisons entre outils logiques. Etude du tore magnétique. Etude des films magnétiques minces plans. Mémoire à semi-conducteur. Réalisation et mise au point d'assemblage logique.

Groupe V. — Calcul analogique :

Principe du calcul analogique. Application à la résolution d'équations différentielles.

Groupe VI. — Etudes des circuits d'interfaces numériques analogiques :

Convertisseur digital analogique. Convertisseur analogique-numérique. Applications des convertisseurs. Génération de signaux (sinusoïdes - dents de scie - rectangulaires - bruit blanc).

## **SYSTEMES NON RAYONNANTS B**

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

### **UNITE DE COURS B (1 valeur)**

#### **PREMIERE PARTIE**

M. Y. ANGEL, professeur

— Méthodes générales d'analyse des réseaux en régime harmonique ; matrice de connexion ; matrice des boucles ; matrice des impédances généralisées.

Utilisation des graphes de fluence ; règle de Mason.

— Méthode générale d'analyse des réseaux par les équations d'état ; matrice de transition ; résolution des équations différentielles, matricielles. Extension au cas non linéaire ; évolution d'un système de type Van der Pol, par la méthode du plan de phase.

— Synthèse d'un réseau ; représentation approchée de la fonction de transfert (Butterworth-Tchebycheff...).

— Méthode de synthèse de Cauer et de Forster pour circuits LC, RC, LR ; notion sur la méthode de Brune - Synthèse des fonctions de transfert.

Problèmes généraux de la synthèse active - C.I.N. gyrateur.

— Filtre sur impédance image ; réalisation approchée des impédances images.

Filtre sur résistance ; méthode de Darlington - Principe de la synthèse des filtres actifs.

#### **DEUXIEME PARTIE**

M. M.Y. BERNARD, professeur

— Phénomènes non linéaires en boucle ouverte.

Méthodes d'étude. Application à :

Distorsions harmoniques et d'intermodulation.

Modulation, démodulation.

Changement de fréquence.

Multiplication de fréquence, amplification paramétrique.

— Etude des organes électroniques assurant les fonctions de base.

Amplificateurs, modulateurs, démodulateurs, portes, échantillonneurs, codeurs, décodeurs.

— Etude de systèmes ou de portions de systèmes, en considérant particulièrement le traitement du signal et les moyens mis en œuvre pour faire ce traitement.

Exemples pris notamment dans les domaines suivants :

— Télécommunications, notamment systèmes multiplex à répartition en fréquences ou dans le temps ;

— Radiodiffusion de sons et d'images ;

— Radar : extraction du signal noyé dans le bruit, présentation et utilisation de ce signal ;

— Techniques d'imagerie alphanumérique ou autres.

## IMPULSIONS B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. J.P. VABRE, maître de conférences associé

### UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)

I. — *Les composants actifs en régime d'impulsion*

— La diode.

— Le transistor bipolaire.

— Les transistors à effet de champs et M.O.S.

II. — *La ligne isolée en régime d'impulsion*

— Les équations générales des lignes.

— La méthode des ondes mobiles.

— La méthode de Bergeron.

— Etude des lignes avec pertes, l'effet de peau.

III. — *Les lignes couplées*

— Les phénomènes élémentaires : mode commun, mode différentiel, découplage optimal.

— Le couplage faible.

— Le couplage fort, couplage directionnel, séparation des modes.

— Le transformateur à lignes.

## UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)

- I. — *Etude de quelques générateurs d'impulsions*
  - Générateurs de rampes linéaires de tension ou de courant.
  - Générateurs à lignes (y compris générateurs à transistors en avalanche).
- II. — *Les circuits transmetteurs*
  - Comparateurs.
  - Circuits dits « clamping ».
  - Lignes à retard à constantes localisées.
  - Circuits d'échantillonnage (portes linéaires).
- III. — *Les amplificateurs opérationnels et autres*
  - Amplificateurs opérationnels.
  - Leurs applications.
  - Les autres amplificateurs intégrés.
- IV. — *La conversion digital-analogique et la conversion analogique-digital*

## SYSTEMES RAYONNANTS B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

MM. Y. ANGEL et M.-Y. BERNARD, professeurs

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

- Ondes T.E.M. ; conditions de propagation dans le vide et dans les milieux diélectriques. Réflexion des ondes planes. Ondes T.E.M. dans un métal ; effet de peau.
- Ondes dans un guide à section rectangulaire. Calcul des conditions de propagation. Amortissement. Cavités résonnantes.
- Potentiel retardé ; principe du calcul de rayonnement par un doublet de Hertz. Exemple simple de calcul d'antennes. Impédance de rayonnement. Antenne de réception ; théorème de réciprocité.
- Phénomènes non linéaires en boucle ouverte (programme commun Systèmes non rayonnants).
- Etude des organes assurant les principales fonctions H.F., réalisés selon diverses techniques : circuits filiaires, co-axiaux, rubans, guides. Compléments sur les composants hyperfréquences.

— Antennes. Parallélisme entre les systèmes radio-électriques rayonnants et les systèmes optiques. Gain, directivité, surface effective, hauteur équivalente. Principaux types d'antennes.

— Propagation dans l'espace libre et à proximité de la terre. Bruits de l'espace radioélectrique. Calcul d'une liaison.

— Etude de systèmes H.F. ou de la portion H.F. de systèmes complexes. Exemples pris, notamment, dans les domaines suivants :

- Télécommunications (Radio-communications aux fréquences « classique », faisceaux hertziens, systèmes spatiaux).
- Radiodiffusion (principalement problèmes de l'émission à grande puissance).
- Radar.
- Radio-navigation.
- Radio-astronomie.

## **AUTOMATISME INDUSTRIEL B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Raymond PRUDHOMME, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après son cours, ou sur rendez-vous

### **UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**

I - *Les Méthodes de l'Automatique Industrielle*

II - *Systèmes et Techniques binaires*

Numération, codage, décodage. - Représentations des fonctions binaires, simplification. - Réalisations physiques, minimisation. - Analyse et synthèse des systèmes combinatoires et séquentiels asynchrones. - Tableau chronologique des phases, matrices d'Huffman. - Machines à programme : fixe, modifiable, enregistré.

III - *Systèmes asservis linéaires*

Systèmes de commande, perturbations, régimes permanents, transitoires, critères de qualité, modélisation, schémas fonctionnels, linéarisation. - Régimes transitoires, stabilité, amortissement, erreurs statiques et dynamiques. - Identification des systèmes linéaires. - Etude fréquentielle, représentation de Bode, abaque de Black. - Synthèse, correcteurs en cascade, en réaction, régulateurs PID. - Simulations analogique ou numérique.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

### I - Systèmes séquentiels synchrones

Bascules, registres, compteurs, circuits de calcul, algorithmes. - Méthodes de synthèse.

### II - Systèmes asservis linéaires, continus et échantillonnés

Introduction à la méthode des variables d'état. - Critères de Nyquist, lieu des racines, correcteurs. - Echantillonnage, convertisseurs : C.N.A., C.A.N., transformée en  $z$ . - Stabilité, précision, correcteurs numériques. - Matrice temporelle, synthèse des systèmes minimaux.

### III - Systèmes asservis non linéaires

Méthodes : du premier harmonique, de Cypkin, du plan de phase.

### IV - Introduction à la dynamique statistique des systèmes linéaires

Fonctions de corrélation. Densité spectrale.

### V - Détermination des modèles statiques et dynamiques

Séquences pseudo-aléatoires. Fonctions modulatrices. Méthode du modèle.

### VI - Introduction à la commande optimale

Systèmes adaptatifs, régulation extrême. Optimisation quadratique déterministe.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. S. THELLIEZ, professeur sans chaire

L'enseignement des travaux pratiques d'Automatisme industriel ne peut être suivi avec profit que par des élèves déjà familiarisés avec les méthodes expérimentales de la Physique et de la Mécanique.

A titre transitoire, les travaux pratiques B1 et B2 auront lieu au cours de l'année 1973-1974.

L'admission aux travaux pratiques B1 est réservée en priorité aux élèves titulaires des valeurs du cours d'Automatisme industriel B1.

L'admission aux travaux pratiques B2 est réservée en priorité aux élèves titulaires des valeurs du cours d'Automatisme industriel B1 et B2 et de la valeur de travaux pratiques d'Automatisme industriel B1.

## UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

I. *Analyse fonctionnelle des organes* — Détermination expérimentale de leurs caractéristiques.

Les manipulations portent sur des éléments appartenant aux techniques mécanique, pneumatique, hydraulique, électrique, électronique : relais, détecteurs, amplificateurs, moteurs, etc.

II. *Etude expérimentale élémentaire des circuits logiques et des systèmes séquentiels* — Techniques électromagnétiques, électroniques, fluidiques — Simulation logique — Codage.

III. *Etude expérimentale des asservissements* :

Commande en chaîne ouverte ; influences des perturbations  
Systèmes asservis : servomécanismes, régulateurs à actions proportionnelle, intégrale, dérivée.

V. *Analyse de plans de commandes automatiques industrielles.*

## UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

I. *Analyse et synthèse des systèmes logiques* :

Bascules, registres, compteurs, éléments de calcul, etc. -  
Convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique, codeurs. - Commande numérique.

II. *Stimulation analogique de processus industriels et de leur régulation* — Calculateurs et simulateurs analogiques. Réponses transitoires, fréquentielles, identification des systèmes.

III. *Performances des systèmes asservis linéaires et non linéaires* :

Servomécanismes de position, de vitesse. - Correcteurs en cascade, en réaction. - Régulateurs à action proportionnelle, intégrale, dérivée ; choix des paramètres de réglage.

## FIABILITE DES COMPOSANTS ET DES SYSTEMES B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS B (1/2 valeur)

M. Pierre CHAPOUILLE, chargé du cours

#### 1. Exposé du problème de la fiabilité

#### 2. Probabilités et distribution statistiques

Théorèmes généraux des probabilités. - Généralités sur les distributions. - Distributions représentatives des phénomènes. - Distributions servant à des interprétations. - Analyse statistique.

#### 3. Estimation et tests d'hypothèses

Estimation ponctuelle. - Estimation par intervalle. - Tests de conformité. - Tests d'hypothèses statistiques.

#### 4. Technique de la fiabilité

Prévisions de fiabilité. - Répartition des objectifs de fiabilité. - Collecte et analyse des données.

#### 5. Fiabilité des composants

Les modes et les mécanismes des défaillances. - Le taux de défaillance. - Les méthodes de calcul des circuits.

#### 6. Techniques des essais

Classification des essais. - Organisation des essais. - Essais de durée de vie ; essais accélérés. - Essais de fiabilité.

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1/2 valeur)

N..., chef de travaux

Les travaux pratiques de Fiabilité des Systèmes seront axés sur l'emploi des ordinateurs et en particulier des ordinateurs utilisés en temps partagé (Time-Sharing) pour la résolution des problèmes de fiabilité.

Les séances comprendront :

- Des exercices d'utilisation de programmes existants, écrits en langage Fortran et exploités à partir des consoles du laboratoire de calcul du C.N.A.M.
- Des exercices d'analyse et de programmation simples pour la résolution de problèmes non couverts par les programmes standard.
- Des exercices de calculs graphiques individualisés.

## TECHNOLOGIE DES ORDINATEURS B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS B (1/2 valeur)

M. Jean-Paul VABRE, maître de conférences associé

Le Professeur reçoit au Conservatoire avant ses cours, ou sur rendez-vous.

Cet enseignement suppose acquises les connaissances correspondant au 1<sup>er</sup> cycle (A) d'Electronique ou au 1<sup>er</sup> cycle (A) d'Informatique.

### PROGRAMME

*Organisation des machines à traiter l'information digitale.*

*Les circuits de traitement* : fonctionnement des circuits logiques, les problèmes de liaison (couplages, parasites, réflexions), critères de choix d'une famille logique et de quelques circuits plus complexes (décideur, bascule, registres, compteur), les circuits de commande.

*Les mémoires* : rappels sur le fonctionnement et la fabrication des circuits intégrés à semi-conducteurs (bipolaire, M.O.S.), rappels sur le ferromagnétisme, les cellules de mémoire (bipolaire, M.O.S., toremagnétisme, film magnétique mince), les organisations des mémoires (mémoires adressables à lecture seule, mémoires adressables à écriture et à lecture destructive ou non, mémoires à défilement).

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1/2 valeur)

Assistant : M. Guy DEBRUYNE

L'inscription aux Travaux pratiques nécessite la possession de la demi-valeur du cours. Ces travaux pratiques comportent dix manipulations sur les sujets suivants :

### PROGRAMME

*Outils logiques T.T.L. - Registres, compteurs. - Les liaisons entre outils logiques. - Etude du tore magnétique. - Etude des films magnétiques minces plans - Mémoire à semi-conducteur. - Réalisation et mise au point d'assemblages logiques.*

## **TECHNOLOGIE DES CIRCUITS DE L'ELECTRONIQUE B**

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

### **UNITE DE COURS B (1/2 valeur)**

M. Pierre LAINE, chargé du cours

I. - *Rappel sur l'organisation générale des systèmes électroniques.* Enumération des principaux problèmes technologiques et économiques que pose la réalisation de ces systèmes.

II. - *Théorie de la synthèse des quadripôles passifs à partir de leurs caractéristiques de transfert.* Application aux filtres. Notions sur les filtres numériques.

III. - *Les inductances et transformateurs.* Rappels sur le magnétisme. Calcul des inductances. Notions sur leurs réalisations pratiques.

IV. - *Les principaux matériaux isolants utilisés dans l'industrie électronique.* Leurs caractéristiques, leur forme, leur emploi. Cas particuliers des supports pour circuits imprimés.

V. - *Les connexions planes à l'intérieur d'un même sous-ensemble :* circuits imprimés. Techniques de réalisation. Application de ces techniques aux circuits à couches épaisses.

VI. - *Les interconnexions par fils et câbles.* Les principaux procédés d'interconnexion. Leurs limitations.

VII. - *Les problèmes d'environnement :* la dissipation de la chaleur, la protection des matériels.

### **EXERCICES DIRIGES**

Les élèves sont appelés à présenter un exposé sur un sujet de leur choix ayant rapport avec les problèmes technologiques.

## **ELECTROTECHNIQUE B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

1 unité de travaux pratiques

Avant de s'inscrire, il est vivement recommandé d'avoir acquis les deux valeurs d'Electricité et d'Electrotechnique du premier cycle (A).

**UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**  
**(INSTALLATIONS, DISTRIBUTIONS, MESURES)**

M. André BUSSON, professeur

**TRANSPORT DE L'ENERGIE ELECTRIQUE**

Lignes aériennes monophasées moyennes et longues.

Lignes aériennes triphasées.

Câbles isolés.

Transport d'énergie en courant continu.

**TRANSFORMATEURS**

Transformateurs monophasés : établissement du courant, harmoniques.

Refroidissement des transformateurs.

Transformateurs spéciaux.

Transformateurs diphasés et triphasés. Déséquilibres et harmoniques en triphasé.

Autotransformateurs.

Transformation du nombre de phases.

**APPAREILS DE MESURE**

Logomètres. Ohmmètres. Fréquencemètres.

Phasemètres. Fluxmètres.

Oscilloscope cathodique.

Appareils numériques.

**MESURES ELECTRIQUES**

Mesure de forces électromotrices et de capacités au galvanomètre balistique.

Mesures magnétiques : flux, induction, perméabilité, hystérésis, pertes.

Mesures de déformations, de pressions et de déplacements : capteurs.

Mesures d'impédances. Ponts en courant alternatif.

**COMPTEURS ELECTRIQUES**

Généralités. Compteurs à courant continu.

Moteurs à induction à rotor massif. Appareils de mesure à induction.

Compteurs d'énergie à courant monophasé.

Compteurs d'énergie à courants polyphasés.

## REGIMES TROUBLÉS

Courts-circuits. Efforts mécaniques entre conducteurs parallèles. Déséquilibres. Composantes symétriques.

Arc électrique.

Rupture d'un circuit en courant continu et en courant alternatif.

## ECLAIRAGE ELECTRIQUE

La lumière et ses propriétés. Elements de photométrie.

L'œil et la vision.

Lampes à incandescence, à décharge, à arc.

Emploi des sources lumineuses.

## APPLICATIONS THERMIQUES DE L'ELECTRICITE

Chauffage électrique des locaux.

Fours électriques.

Soudage électrique.

## APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES SEMI-CONDUCTEURS

Redresseurs. Commande de moteurs à courant continu.

Onduleurs. Réglage de vitesse de moteurs asynchrones.

Chauffage par induction.

Régleurs en charge de transformateurs.

Interrupteurs statiques.

## APPAREILLAGE ELECTRIQUE

Isolants utilisés dans l'appareillage électrique. Comportement des isolants solides.

Contacts. Coupe-circuit à fusible.

Sectionneurs. Interrupteurs. Disjoncteurs.

Contacteurs. Appareils de rupture divers.

Eclateurs et parafoudres. Relais. Mise à la terre.

Inductances. Résistances. Rhéostats.

Transducteurs et amplificateurs magnétiques.

### UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

#### (LES MACHINES ELECTRIQUES)

N..., professeur

*Les matériaux électrotechniques*

Fer, cuivre, isolants.

*Les pertes et les rendements*

*Les services*

Caractéristiques. Adaptation à la charge.

*Etudes des machines*

Asynchrones, synchrones et machines à collecteur.

*Réglage et régulation*

Applications industrielles des semi-conducteurs.

*Exemples d'application du moteur à une industrie particulière*

---

**UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)**

M. J. BONFANTE, chef de travaux

**I. - MESURES ELECTRIQUES**

Etalonnage des appareils de mesure.

Couples thermoélectriques.

Mesure de la perméabilité magnétique d'un tore.

Emploi du fluxmètre.

Etude des semi-conducteurs.

Etude des montages redresseurs. Redresseurs commandés.

Mesure des inductances, des inductances mutuelles, des capacités par des méthodes de laboratoire. Les ponts d'impédance.

Essais des tôles magnétiques.

Les compteurs à courant alternatif.

Extensométrie.

**2. - MACHINES ELECTRIQUES**

Essais des moteurs asynchrones triphasés.

Alternateurs et moteurs synchrones.

Essais des transformateurs triphasés.

Commutatrices.

Les moteurs à vitesse très variable et à couple nominal à toutes les vitesses.

Etude des systèmes asservis.

## **TRACTION ELECTRIQUE ET TRACTION THERMO-ELECTRIQUE B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. M. TESSIER, chargé de cours

Le cours de Traction électrique et de Traction thermo-électrique s'adresse à la fois aux techniciens du chemin de fer et à ceux des industries qui participent à l'équipement des voies électrifiées ou à la construction des engins moteurs de tous types.

Il suppose connues les lois fondamentales de l'électricité. Cependant les leçons professées comportent des retours sur ces connaissances de base, de façon à remettre en mémoire, s'il en est besoin, les notions indispensables.

Ce cours peut être abordé indifféremment par l'unité B1 ou l'unité B2.

### **UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)**

Les grands systèmes de traction électrique (courant continu, courant monophasé à fréquence industrielle).

Bilan économique de la traction électrique et de la traction thermoélectrique.

Les sous-stations de traction électrique et la distribution du courant jusqu'aux engins de traction.

Les lignes de contact.

La traction des trains : efforts résistants, adhérence, puissance, charges démarrables.

Partie mécanique des engins moteurs.

Les engins moteurs à courant continu : conception générale, moteurs à traction, équipement électrique.

### **UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)**

Rappel des différents systèmes de traction électrique et du problème de la traction des trains.

Les engins moteurs à courant continu (rappel et compléments).

Les engins moteurs à courant alternatif : conception générale, redresseurs, équipement électrique.

Les engins moteurs polycourants.

Les engins moteurs thermo-électriques (locomotives diesel et turbotrains) : conception générale, transmission électrique.

Automatisation de la traction des trains.

## **ELECTRONIQUE C**

Enseignement (C)

MM. Y. ANGEL et M.Y. BERNARD, professeurs

Le programme sera communiqué ultérieurement.

## **ELECTROTECHNIQUE APPROFONDIE C**

Enseignement (C)

M. R. BONNEFILLE, professeur

Le programme sera publié ultérieurement.

## **AUTOMATISME C**

M. R. PRUDHOMME, professeur

Le programme sera publié ultérieurement.

### 3. DEPARTEMENT

# ÉNERGÉTIQUE

Président : M. le Professeur M. SERRUYS

## LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

### Premier cycle (A)

#### THERMODYNAMIQUE A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (1)
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (1)

#### THERMOCINETIQUE A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (1)
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (1)

### Deuxième cycle (B)

#### THERMIQUE INDUSTRIELLE B

Cours B1	(1 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1 valeur)	1974-1975
T.P. B1	(1 valeur)	chaque année
T.P. B2	(1 valeur)	chaque année

#### PHYSIQUE APPLIQUEE A LA PRODUCTION DU FROID B

Cours B1	(1/2 valeur)	chaque année
Cours B2	(1/2 valeur)	chaque année

#### MACHINES B

Cours B1	(1 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1 valeur)	1974-1975
T.P. B1	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B2	(1 valeur)	1974-1975

#### MOTEURS A COMBUSTION INTERNE B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B1	(1 valeur)	1974-1975
T.P. B2	(1 valeur)	1973-1974

(1) Temps ouvrable.

### Cycle complémentaire (C)

THERMIQUE INDUSTRIELLE C	chaque année (1)
MACHINES C	chaque année (1)
PHYSIQUE APPLIQUEE A LA PRODUCTION DU FROID C	chaque année (1)
MOTEURS A COMBUSTION INTERNE C 1973-1974	

\*\*

### THERMODYNAMIQUE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Pierre MAGOT-CUVRU, sous-directeur de laboratoire,  
chargé du cours

L'enseignement de Thermodynamique est destiné aux élèves s'orientant vers les disciplines : thermique, machines, moteurs, physique du froid, du département Energétique.

Pour suivre efficacement l'unité de cours, il est vivement conseillé aux élèves de posséder parfaitement les connaissances du programme de 1<sup>er</sup> cycle (A) de Mathématiques générales enseigné au C.N.A.M. L'obtention préalable de l'attestation de mathématiques générales A du C.N.A.M. restant la meilleure solution, il est toutefois possible de suivre parallèlement les deux cours de Mathématiques et de Thermodynamique pour les élèves qui auraient déjà acquis les bases du calcul différentiel et intégral. De même, l'obtention préalable de l'attestation du cours de Mécanique A ne saurait trop être recommandée.

L'unité de cours de Thermodynamique A est donnée en 25 séances de deux heures consécutives comportant : une heure de cours immédiatement suivie d'une heure d'applications, sous forme d'exercices dirigés (applications concrètes des notions enseignées, problèmes graphiques et numériques).

Trois séances d'examens blancs sont également organisées en cours d'année.

---

(1) Enseignement organisé s'il y a un nombre suffisant de candidats.

## UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

### PROGRAMME

*Les grandeurs physiques fondamentales de la thermodynamique, dimensions, unités.*

*La température : grandeur repérable.*

*La quantité de chaleur : grandeur mesurable.*

*La structure de la matière et la notion de gaz parfait ; les lois des gaz parfaits.*

*L'équivalence de la chaleur et du travail ; le principe d'équivalence ; les énoncés du principe d'équivalence. Energie interne et énergie totale.*

*Applications du principe d'équivalence aux évolutions réversibles des gaz parfaits.*

*La notion d'irréversibilité : le second principe de la thermodynamique.*

*Postulats de KELVIN et de CLAUSIUS. Travaux de CARNOT.*

*Evolutions monothermes, dithermes, polythermes. La température thermodynamique, grandeur mesurable, de KELVIN, principe « zéro ».*

*Généralisation du principe de CARNOT. Travaux de CLAUSIUS. La notion d'entropie, son application aux évolutions réversibles et irréversibles.*

*Applications aux gaz réels : changements de phases ; équilibre liquide, vapeur.*

*Les diagrammes thermodynamiques, applications à l'étude des évolutions et des cycles thermodynamiques.*

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)

M. Pierre MAGOT-CUVRU, sous-directeur de laboratoire

Ces séances ont lieu par séries de 15 élèves, en autant de séries qu'il est nécessaire et en phase avec le cours pour toutes les séries.

La date d'ouverture des séances de travaux pratiques de Thermodynamique A est portée à la connaissance des élèves au début des cours.

## PROGRAMME

Mesure de chaleurs spécifiques de corps solides.

Principe d'équivalence ; mesure de  $J$ .

Statique des gaz : lois fondamentales de Mariotte, de Charles, de Gay-Lussac.

Mesure du rapport des chaleurs spécifiques isobare et isochore d'un gaz.

Etude d'une machine thermodynamique ditherme, fonctionnant successivement en moteur, en pompe à chaleur, en machine frigorifique.

Etude de la continuité des états fluides de la matière et du changement de phase de l'état critique.

Mesure d'une vitesse d'éjection.

## THERMOCINETIQUE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

M. André DUMEZ, sous-directeur de laboratoire,  
chargé du cours

## PROGRAMME

### 1. *Transmission de la chaleur.*

*Rayonnement* : Lois physiques et géométriques, émission du corps noir, du corps gris, rayonnement mutuel entre deux surfaces.

*Conduction* : Hypothèse de Fourier, conductivité thermique dans les métaux, les liquides, les gaz, les corps poreux ou fibreux, écoulement unidirectionnel de la chaleur en régime stationnaire dans les parois planes, les cylindres, les sphères ; écoulement bidirectionnel : analogie sur papier semi-conducteur.

Notions sur la conduction en régime variable.

*Convection* : Convection forcée et convection naturelle.

*Mélange* : sans changement et avec changement d'état physique.

*Echange de chaleur entre deux fluides à températures stationnaires et uniformes séparés par une paroi* : Parois planes, application au calcul des déperditions et des apports dans les locaux d'habitation.

Parois cylindriques et sphériques : notion de rayon critique.

Parois quelconques : utilisation de l'analogie sur papier conducteur.

*Echange de chaleur entre deux fluides à températures stationnaires dans le temps, mais variables le long de la paroi : échangeurs à circulation méthodique et antiméthodique.*

Exercices d'application.

## 2. Combustion à la pression atmosphérique.

Stoéchiométrie de la combustion : combustion neutre, combustion oxydante.

3. *Eléments de calorimétrie* : Détermination des pouvoirs calorifiques des combustibles, calorimètres de Mahler, de Junker.

4. *Eléments de pyrométrie* : Thermomètres à dilatation et à tension de vapeur, thermocouples et thermomètres à résistance électrique.

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)

### PROGRAMME

Combustibles liquides : propriétés, détermination de la viscosité Engler, de la viscosité cinématique, vérification de la loi de Walther.

Combustibles gazeux : détermination du pouvoir calorifique, de la densité, calcul des caractéristiques stoéchiométriques.

Analyse des fumées oxydantes et contrôle de la combustion : Calcul de l'excès d'air, détermination des pertes de chaleur sensible des fumées.

Conduction : détermination du coefficient de conductivité thermique des métaux.

Analogie rhéoelectrique des écoulements de chaleur en régime établi Méthode du papier semi-conducteur, étude d'un problème de Dirichlet, tracé des isothermes, des lignes d'écoulement, détermination du flux calorifique.

Mesure des températures par thermocouples.

Métrologie de l'air humide : psychromètres, hygromètres, utilisation des diagrammes d'air humide, problème des condensations.

Les manipulations sont accompagnées d'exercices d'application ayant un rapport direct avec les mesures effectuées.

## THERMIQUE B

Production, transmission et utilisation de la chaleur

Chaire créée par décret du 28 octobre 1868

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Jean GOSSE, Professeur

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

#### I. - *Conduction thermique*

Conductivité thermique des matériaux solides : anisotropie, hétérogénéité ; matières plastiques, silicates.

Limites d'application de l'équation de Fourier.

Conduction en régime stationnaire : ailettes de refroidissement, résistance thermique de contact.

Conduction en régime variable.

Thermoélasticité : contraintes thermiques. Application au génie civil et au génie mécanique.

Conduction vive : cas des combustibles nucléaires.

#### II. - *Convection en fluide monophasique - Flammes*

Diffusion thermique à l'échelle moléculaire.

Diffusion thermique par turbulence.

Diffusion massique moléculaire et par turbulence.

Combustion : théories de la combustion, flammes de mélange et de diffusion.

Rayonnement propre des flammes.

Rayonnement mutuel des surfaces.

Foyers et fours industriels.

### UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

Le programme de cette unité sera publié ultérieurement.

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. A. DUMEZ, sous-directeur de laboratoire

### UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

#### PROGRAMME

Combustibles solides : Détermination de la teneur en eau, en cendres, de l'indice de matières volatiles, de l'indice de gonflement. Classification des combustibles solides. Pouvoir calorifique, teneur en soufre, fusibilité des cendres.

Combustibles liquides : Densité, point d'éclair, teneur en eau, teneur en sédiments, distillation, viscosité, teneur en soufre, pouvoir calorifique.

Combustibles gazeux : Détermination des différents constituants d'un combustible gazeux industriel.

Analyse des fumées, contrôle d'une combustion quelconque : Calcul de l'excès d'air, détermination des pertes par les fumées.

Pyrométrie de contact et pyrométrie optique.

Analogie rhéoelectrique des écoulements de chaleur en régime établi : Problème de Fourier, tracé des isothermes, des lignes d'écoulement, détermination du flux calorifique. Etude des ponts thermiques. Calcul des apports, en conditionnement d'été, par une façade légère exposée au soleil.

Convection d'un gaz : Etude d'un réchauffeur d'air.

### UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

#### PROGRAMME

Analyse élémentaire des combustibles solides et liquides : Détermination des teneurs en carbone et en hydrogène.

Détermination des coefficients de conductivité sur parois planes et cylindriques.

Etude d'une ailette par l'analogie rhéoelectrique sur papier.

Détermination des pertes de chaleur par un tuyau enterré à l'aide de l'analogie rhéoelectrique sur papier.

Homologie hydrodynamique des écoulements de chaleur en régime transitoire : Représentation de la mise en régime thermique d'une paroi.

Homologie électrique des écoulements de chaleur en régime transitoire par la méthode des réseaux : Représentation de la mise en régime thermique d'un local.

Détermination expérimentale des pertes de charge.

Convection avec changement d'état : Ebullition d'un liquide au contact d'une surface immergée.

Etude d'un échangeur à courants croisés.

Etude d'un groupe de conditionnement d'air.

Analyse des eaux : dureté Boutron-Boudet, TH au complexon, titre alcalimétrique complet, titre alcalimétrique apparent, titre alcalimétrique en soude, teneur en phosphates, oxygène dissous, PH, teneur en silice et en chlorures.

Détermination de la salinité d'une eau par mesure de sa conductivité électrique.

## **PHYSIQUE APPLIQUEE A LA PRODUCTION DU FROID ET A SON UTILISATION INDUSTRIELLE B**

Chaire créée par décret du 25 juin 1952

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. Jean-Jacques VEYSSIE, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après son cours ou sur rendez-vous

Le programme de cet enseignement, complété par des exercices dirigés, est traité en une année. Il est essentiellement consacré aux problèmes de la physique qui trouvent leur application dans la production du froid et sert de base aux cours techniques spécialisés de l'Institut français du froid industriel (voir chapitre sur les instituts).

Pour suivre ce cours avec profit, les auditeurs doivent posséder les connaissances de mathématiques, mécanique et thermodynamique correspondant au 1<sup>er</sup> cycle (A) du département d'Energétique.

## UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)

### I. *Thermodynamique macroscopique*

Les principes de la thermodynamique.

Transfert de masse et transfert de chaleur.

Fonctions caractéristiques et potentiels thermodynamiques.

Diagrammes énergétiques des corps purs, des mélanges et des solutions.

### II. *Principes généraux de production du froid*

Thermodynamique des substances frigorigènes.

Cycles utilisés en production du froid.

Bilan thermodynamique d'une installation. Compresseurs. Echangeurs.

Rendements.

Principes généraux de la liquéfaction et de la séparation des gaz.

## UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)

### I. *Notions de thermodynamique statistique*

Concepts de probabilité. Description statistique d'un système de particules. L'interaction thermodynamique.

Eléments de théorie cinétique des gaz. Applications.

### II. *La physique des très basses températures, applications*

Les liquides cryogéniques : ortho et parahydrogène, hélium III et hélium IV, mélanges.

Propriétés mécaniques, électriques et magnétiques de la matière à basse température.

### III. *Notions sur la thermodynamique des phénomènes irréversibles*

La thermoélectricité.

### Remarques

Les élèves désirant obtenir le D.E.S.T. spécialité physique du froid (voir l'organigramme du Département Energétique) devront obtenir, au 2<sup>e</sup> cycle (B), 3 valeurs de cours techniques et travaux pratiques de l'Institut français du froid, soit :

— Installations frigorifiques (1 valeur).

— Froid et conservation des produits biologiques (1 valeur).

— Applications industrielles du froid (1 valeur).

Les programmes de ces enseignements pourront être consultés à l'Institut français du froid industriel.

Ces mêmes élèves devront également satisfaire aux épreuves de la valeur optionnelle (se reporter à l'organigramme du département Energétique).

## **MACHINES B**

(Machines thermiques et hydrauliques,  
à l'exception des moteurs à combustion interne)

Chaire créée par ordonnances des 25 novembre 1819 et 26 septembre 1839

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Marcel SEDILLE, professeur

Le Professeur reçoit avant son cours

### **UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**

#### **TURBO - MACHINES HYDRAULIQUES**

Relations générales concernant les turbomachines.

Tracé et fonctionnement des pompes centrifuges.

Similitude des turbomachines à fluide incompressible.

Pompes hélices et hélico-centrifuges.

Phénomènes de cavitation. Choix d'un type de pompe.

Applications industrielles des pompes. Réalisation mécanique des pompes.

Turbines hydrauliques.

Phénomènes transitoires dans les installations hydrauliques, coup de bélier.

#### **VENTILATEURS**

Rappels de thermodynamique et de mécanique des fluides compressibles, construction et caractéristiques des ventilateurs.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

### COMPRESSEURS

Hauteur de compression, rendements.

Courbes caractéristiques, similitude, entraînement et réglage des compresseurs.

Compresseurs axiaux, compresseurs refroidis.

### TURBINES A VAPEUR

Généralités, cellules élémentaires des turbines à action.

Calcul d'une turbine à action multicellulaire.

Organes de régulation et de sécurité des turbines à vapeur.

Turbines à réaction.

Condensation de la vapeur.

Problèmes mécaniques et thermiques, phénomènes vibratoires.

Turbines à condensation de grande puissance, centrales thermiques.

Turbines à contrepression et à soutirage.

### TURBINES à GAZ

Généralités, cycle.

Installations comportant des turbines à gaz. Fonctionnement.

Application des turbines à gaz à l'aéronautique.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES B

M. Marcel FRELIN, chef de travaux

Il est recommandé aux élèves de ne s'inscrire aux travaux pratiques qu'après avoir suivi l'unité B1 du cours.

### PROGRAMME

UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

Problèmes, projets, visites d'usines et travaux de laboratoire.

## MOTEURS A COMBUSTION INTERNE B

Chaire créée par décret du 5 décembre 1938

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Max SERRUYS, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire sur rendez-vous (222.12.83)

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

#### *I. - Compléments de thermodynamique*

A) Etude théorique des diagrammes et des cycles, par assimilation des moteurs à combustion interne à un moteur à gaz parfait.

1. Rendement thermodynamique théorique.
2. Rendement de forme.
3. Rendement de combustion.
4. Rendement mécanique. Rendement indiqué. Rendement thermique global.

B) Bilan thermique de la combustion.

1. Propriétés et caractéristiques du mélange combustible.
2. Les équations de combustion.
3. Calcul de la pression moyenne effective théorique.

#### *II. - La combustion dans les moteurs à explosion*

A) La combustion normale ou déflagrante.

1. Mécanisme et vitesse de la déflagration.
2. Déflagration à volume constant ou variable.
3. Divers facteurs agissants.

B) La combustion détonante et les anomalies de combustion.

1. Mécanisme et célérité des détonations.
2. Le « cognement » ou détonation dans le moteur.
3. Les principaux facteurs agissants.

C) Conclusions à tirer de l'étude de la combustion pour la conception et le dessin des moteurs à explosion.

#### *III. - Calcul et utilisation des diagrammes thermodynamiques*

#### *IV. - Compléments de mécanique des fluides*

1. Propagation du son. Ondes stationnaires.
2. Propagation des ondes de grande amplitude.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

### *I. - Théorie des moteurs diesel et des turbines à gaz*

#### A) Moteurs diesel.

1. Principes et cycles.
2. Compression et injection.
3. Combustions non contrôlée et contrôlée.
4. L'échappement. Le balayage. La suralimentation.

#### B) La turbine à gaz.

1. Le cycle de Joule et ses perfectionnements.
2. L'adaptation aux moteurs, fixes, marins, automobiles.
3. L'adaptation à la propulsion en aéronautique.
4. L'adaptation à la propulsion en astronautique.

### *II. - Les problèmes mécaniques des moteurs alternatifs*

1. Déplacement, vitesse, accélération des pistons.
2. Cinématique et dynamique des soupapes.
3. Régularité cyclique et équilibrage.
4. Problèmes de vibrations.

### *III. - Réalisation de mécanique des moteurs à combustion interne*

1. Les moteurs à gaz et à gaz pauvre.
2. Les moteurs à explosion d'automobile.
3. Les moteurs à explosion d'aviation.
4. Les grands moteurs Diesel, fixes et marins.
5. Les moteurs Diesel de traction.
6. Les turbines à gaz, les turbo-propulseurs et les turbo-réacteurs.
7. Les stato-réacteurs et les fusées.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES B

M. Pierre MAGOT-CUVRU, sous-directeur de laboratoire

Les travaux pratiques, qui comprennent des séances en salle au C.N.A.M. et des manipulations au banc d'essais à l'Institut français du pétrole à Rueil, ont lieu en même temps que le cours de moteurs de l'unité (B1 ou B2) correspondante.

Les développements ou applications du cours de Moteurs à combustion interne supposent une bonne formation mathématique, surtout en calcul intégral et différentiel; une parfaite connaissance de l'unité A de Mathématiques du C.N.A.M. est pour le moins indispensable à une poursuite fructueuse des travaux pratiques en salle, portant sur les applications du cours de Moteurs.

Les unités B du cours de Moteurs ne sont pas indépendantes; toutefois, les élèves ayant suivi par ailleurs des cours de thermodynamique, de mécanique des fluides et de thermocinétique peuvent s'inscrire pour la première fois en unité B2, bien qu'il soit souhaitable de commencer le cycle par l'unité B1.

Etant donné les remarques précédentes, il est recommandé aux élèves qui désireraient s'inscrire pour la première fois, à l'une quelconque des deux unités du cycle B du cours et de ses travaux pratiques, de bien vouloir prendre contact avec le chef de travaux pratiques, et ceci avant la période des inscriptions. Celui-ci leur donnera toutes indications sur l'opportunité de leur inscription et tous conseils éventuels au sujet de leurs études préparatoires au cours de moteurs si nécessaire.

Les travaux pratiques en salle ont lieu à raison d'une séance de 3 heures par semaine, du début du cours à la veille de l'examen.

Dès le dernier cours du professeur, des séances complémentaires de travaux pratiques de préparation à l'examen sont organisées deux fois par semaine, aux heures et jours du cours terminé, ceci jusqu'à la veille de l'examen pour tous les élèves qui désirent y participer.

Les manipulations sur moteurs au banc d'essais ont lieu à raison de 6 séances d'une demi-journée chacune, organisées en accord avec l'Institut français du pétrole et les élèves inscrits aux travaux pratiques, dans le courant du second trimestre de l'année scolaire.

## PROGRAMME

### UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

*Généralités, dimensions, équations, unités, conversions, thermodynamique appliquée.*

1. Chaleurs spécifiques, massiques et molaires.
2. Fonctions énergie interne et enthalpie, calculs et usage des tables.
3. Chaleurs de réactions, pouvoirs calorifiques.
4. Température maximale de combustion.
5. Températures extrêmes dans une chambre de combustion.
6. Analyse des diagrammes de manographe.

*Mécanique des fluides.*

1. Evolution adiabatique statique et dynamique d'un gaz parfait.
2. Compression et refoulement. Compresseurs.
3. Ecoulements permanents divers et leurs applications.
4. Phénomènes de résonance d'admission, suralimentation dynamique.

MANIPULATIONS (6 séances)

Courbes caractéristiques des moteurs à explosions.

Puissance et consommation à pleine charge en fonction du régime angulaire et de la richesse.

Puissance et consommation aux charges partielles ; courbes d'utilisation. Adaptation de l'avance à l'allumage. Analyse des gaz.

Détermination de l'indice d'octane d'un combustible au moteur expérimental C.F.R.

UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

*Thermodynamique appliquée.*

Etude complète d'un cycle de moteur Diesel, remplissage, compression, combustion incontrôlée, combustion contrôlée, détente, échappement.

*Cinématique des moteurs alternatifs.*

Cinématique graphique (vitesses et accélération) appliquée aux moteurs à embiellage simple, articulé, ou en étoile, à renvoi. Développements en séries des expressions cinématiques précédentes.

*Dynamique des moteurs alternatifs.*

Dynamique des bielles et embiellages.

Etude des couples et des moments.

Equilibrage des embiellages et des vilebrequins.

Calcul des volants.

Calcul des ressorts et de leurs vibrations.

MANIPULATIONS (6 séances)

Courbes caractéristiques des moteurs Diesel.

Puissance et consommation à charge maximale.

Puissance et consommation à charges partielles.

Réglage de l'avance à l'injection.

Détermination de l'indice de cétène d'un combustible au moteur expérimental C.F.R. diesel.

## **THERMIQUE C**

M. Jean GOSSE, professeur

La thermique et la mécanique des milieux continus (axiomatique, lois de comportement des matériaux, aérothermique des écoulements turbulents).

Atmosphère terrestre et pollution par les cheminées. Etude en simulation.

Thermique dans les centrales nucléaires.

Aérothermique des écoulements instationnaires.

### **Travaux de laboratoire**

M. André DUMEZ, Sous-Directeur de laboratoire

Simulation du comportement thermique des locaux habités.

Simulation de la conduction vive.

Calorimétrie adiabatique.

Convection et rayonnement simultanés. Estimation de leur importance relative.

## **MACHINES C**

M. Marcel SEDILLE, professeur

Le programme du cycle complémentaire « C » est organisé chaque année par le professeur compte tenu du nombre des élèves inscrits et de leurs emplois dans l'industrie en vue de leur faire acquérir les connaissances complémentaires qui leur sont nécessaires.

Il comportera en principe :

- un séminaire d'une quinzaine de séances ;
- des recherches bibliographiques particulières pour chaque élève ;
- un certain nombre de leçons complémentaires ou exposés de conférenciers extérieurs.

## **PHYSIQUE APPLIQUEE A LA PRODUCTION DU FROID C**

M. Jean-Jacques VEYSSIE, professeur

A ce niveau, les cours sont organisés en cycles de conférences spécialisées ou de séminaires. Les thèmes en sont choisis chaque année parmi les problèmes industriels les plus actuels.

Sont organisés, par ailleurs, des travaux de laboratoire d'initiation à la recherche et des travaux bibliographiques préliminaires à la préparation du mémoire.

## **MOTEURS A COMBUSTION INTERNE C**

M. Max SERRUYS, professeur

- I. - *Compléments de physique et de thermodynamique*
  - A) Propriété des atomes et molécules. - Compressibilité réelle des gaz. - Variations des chaleurs spécifiques.
  - B) La notion d'énergie utilisable et ses applications aux machines thermiques.
  - C) Equilibre thermodynamique d'un mélange gazeux et variations de cet équilibre.
- II. - *Notions complémentaires sur la combustion*
  - A) Diagramme de Crussard. - Formules de Jouguet. - Influence des variations rapides de pression.
  - B) Combustion d'un combustible pulvérisé. - Anomalies de combustion.
- III. - *Carburant - Pollution - Injection de carburant*
- IV. - *Compléments de mécanique des fluides*
  - A) Ecoulement canalisé unidimensionnel d'un mélange gazeux susceptible de réactions chimiques.
  - B) Propagation des ondes de pression de forte amplitude.
  - C) Graissage hydrodynamique.
- V. - *Problèmes de vibrations et d'équilibrage*
  - A) Vibrations de ressorts et vibrations de torsion.
  - B) Equilibrage des moteurs alternatifs à fixation rigide ou élastique.
- VI. - *Problèmes de réalisation*

Métallurgie et formage des vilebrequins, bielles, pistons, segments, cylindres, arbres à cames, soupapes, etc.
- VII. - *Essais et mesures concernant les moteurs*
  - A) Mesures classiques.
  - B) Mesures destinées à la recherche.

# LA PRODUCTION DU FROID C

1. Introduction

Le froid est une sensation que nous ressentons lorsque la température de notre corps ou de l'air ambiant baisse. Cette sensation est provoquée par des récepteurs situés dans la peau et dans le cerveau. Le froid est une sensation désagréable et peut être dangereux si elle est prolongée. Il est important de savoir comment se protéger du froid et comment le combattre.

## MOTIFS A COMPLETION INTERNE C

1. Le froid est une sensation désagréable.

- A) Pourquoi est-ce que le froid est désagréable ?
- B) Pourquoi est-ce que le froid est dangereux ?
- C) Pourquoi est-ce que le froid est désagréable ?

- D) Pourquoi est-ce que le froid est désagréable ?
- E) Pourquoi est-ce que le froid est dangereux ?
- F) Pourquoi est-ce que le froid est désagréable ?

- G) Pourquoi est-ce que le froid est désagréable ?
- H) Pourquoi est-ce que le froid est dangereux ?
- I) Pourquoi est-ce que le froid est désagréable ?

- J) Pourquoi est-ce que le froid est désagréable ?
- K) Pourquoi est-ce que le froid est dangereux ?
- L) Pourquoi est-ce que le froid est désagréable ?

- M) Pourquoi est-ce que le froid est désagréable ?
- N) Pourquoi est-ce que le froid est dangereux ?
- O) Pourquoi est-ce que le froid est désagréable ?

#### 4. DEPARTEMENT

# MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE

Président : M. le Professeur A. HOCQUENGHEM

## LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

### Premier cycle (A)

#### MATHEMATIQUES GENERALES A

Cours A1	(1 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (1)
Cours A2	(1/2 valeur)	chaque année (2)

#### TECHNIQUES DE LA STATISTIQUE A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
---------	--------------	--------------

#### INFORMATIQUE GENERALE A

Cours A	(1 valeur)	chaque année
T.P. A	(1 valeur)	chaque année

#### ELEMENTS D'INFORMATIQUE A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année

#### METHODES DE PROGRAMMATION A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année (3)
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année (3)

#### ALGEBRE MATRICIELLE A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (1)
---------	--------------	-------------------------------

#### ANALYSE NUMERIQUE A (3)

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année

#### MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ECONOMIE A (4)

Cours A	(1 valeur)	chaque année
---------	------------	--------------

(1) Temps ouvrable.

(2) Demi-valeur prélevée sur la valeur entière et destinée aux candidats qui préparent certains D.P.C.T.

(3) Inscription simultanée et obligatoire à ces deux unités.

(4) Voir programme dans le Département « Economie et gestion ».

## Deuxième cycle (B)

### MATHEMATIQUES GENERALES B

Cours B1	(1 valeur)	chaque année
Cours B2	(1 valeur)	chaque année
Cours B3	(1/2 valeur)	chaque année

### MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ART DE L'INGENIEUR B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974

### CALCUL DES PROBABILITES ET STATISTIQUE MATHEMATIQUE B

Cours B	(1 valeur)	chaque année
---------	------------	--------------

### INFORMATIQUE - MACHINES MATHEMATIQUES B

Cours B1	(1/2 valeur)	chaque année
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B3	(1/2 valeur)	chaque année
Cours B4	(1/2 valeur)	chaque année
Cours B5	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P.	(3 demi-valeurs)	chaque année

### ANALYSE NUMERIQUE B

Cours B	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1/2 valeur)	1974-1975
T.P. B	(1/2 valeur)	1973-1974

### RECHERCHE OPERATIONNELLE B

Cours B	(1 valeur)	chaque année
T.P. B	(1/2 valeur)	chaque année

### FORMULATION MATHEMATIQUE DU COMPORTEMENT DES SYSTEMES PHYSIQUES (en vue du traitement sur ordinateur) B

Cours B	(1/2 valeur)	chaque année
---------	--------------	--------------

### MATHEMATIQUES APPLIQUEES AUX OPERATIONS FINANCIERES B (1)

Cours B	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. B	(1/2 valeur)	1973-1974

### THEORIE MATHEMATIQUE DES ASSURANCES B (1)

Cours B1	(1/2 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1/2 valeur)	1973-1974

(1) Voir programme dans le Département « Economie et gestion ».

### Cycle complémentaire (C)

**CALCUL DES PROBABILITES  
ET STATISTIQUE MATHEMATIQUE C**                      chaque année

**RECONNAISSANCE DES FORMES C**                      ultérieurement

#### INFORMATIQUE C

C1 - Banques de données                      1973-1974  
C2 - Informatique théorique                      1973-1974  
C3 - Analyse numérique                      1973-1974  
C4 - Informatique de production                      1973-1974  
C5 - Recherche opérationnelle                      1973-1974  
C6 - Analyse de gestion                      ultérieurement

N.B. : Voir d'autres cours à : « Institut de Mathématiques en vue des Applications » (I.M.A.), page 142.

\*  
\*\*

## **MATHEMATIQUES GENERALES A** **(EN VUE DES APPLICATIONS AUX ARTS ET METIERS)**

Premier cycle (A) — 2 unités de cours

MM. A. HOCQUENGHEM et R. CHENON, professeurs

Le Professeur reçoit au Conservatoire après chaque cours  
ou sur rendez-vous. Secrétariat de la chaire : poste 439.

Le cours de *Mathématiques générales A* ne peut être suivi avec profit que par des auditeurs possédant déjà de solides connaissances en mathématiques élémentaires, acquises dans un établissement du second degré, général ou technique, ou au cours d'Eléments de Mathématiques (mathématiques préparatoires).

Parallèlement au cours, il est organisé :

1° Des séances en amphithéâtre, consacrées à la correction des *problèmes* et devoirs dont les sujets sont distribués aux élèves au début d'année;

---

N.B. : Il existe d'autres enseignements de mathématiques dans le cadre de l'Institut des Mathématiques en vue des Applications. Pour ces enseignements, se reporter à la page

2° Des séances d'exercices dirigés, organisées par petits groupes, ouvertes aux élèves, moyennant un droit d'inscription. Ces séances ont pu exercer les élèves, sous la direction des maîtres-assistants et des assistants, à manier l'outil mathématique.

Pour les élèves inscrits en Mathématiques générales A ou B, le Centre de Recherche et d'Expérimentation de l'Enseignement des Mathématiques met à leur disposition des machines à enseigner avec des programmes du niveau de Mathématiques générales A.

Consulter les conditions spéciales d'inscription au cours de Mathématiques (rubrique « Inscriptions »), et le secrétariat du département de Mathématiques - Informatique.

## PROGRAMME

### UNITE DE COURS A1 (1 valeur)

#### *Notions fondamentales*

Ensembles. Lois de composition. Algèbre de Boole. Eléments d'algèbre linéaire. Nombres complexes. Racines d'un polynôme. Pôles d'une fraction rationnelle.

#### *Calcul différentiel.*

Fonctions d'une variable : continuité, dérivation, formule de Taylor. Étude des fonctions d'usage courant.

Fonctions de plusieurs variables : dérivées partielles, différentielle. Application à la théorie des erreurs.

Exponentielle complexe.

#### *Géométrie analytique*

Fonctions vectorielles.

Géométrie plane : droite, cercle, coniques, construction des courbes, lieux géométriques et enveloppes, courbure.

Géométrie dans l'espace : droite, plan, sphère. Notions sur les surfaces et les courbes gauches.

#### *Calcul intégral*

Intégrale définie : signification géométrique, liaison avec les primitives.

Calcul des primitives usuelles.

Applications géométriques du calcul intégral.

Premières notions sur les équations différentielles.

Intégrales multiples.

### UNITE DE COURS A2 (1/2 valeur)

Il est constitué une demi-valeur de Mathématiques générales A2 destinée essentiellement aux chimistes. Le programme est celui des trois paragraphes ci-dessus intitulés :

*Notions fondamentales, Calcul différentiel, Calcul intégral.*

*Remarque* : Il n'est pas prévu de demi-valeur complémentaire. Si l'on désire obtenir ensuite la valeur entière de Mathématiques Générales « A1 », il faut subir l'examen complet.

## **TECHNIQUES DE LA STATISTIQUE A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

**UNITE DE COURS A** (1/2 valeur)

M. Paul JAFFARD, professeur

Ce cours s'adresse aux praticiens (économistes, médecins, biologistes, chimistes...) qui ont à utiliser les techniques de la Statistique. Les connaissances mathématiques nécessaires pour le suivre correspondent aux parties d'Analyse et d'Algèbre du programme d'*Eléments de Mathématiques* ou d'un baccalauréat de Sciences expérimentales.

### **PROGRAMME**

*Elaboration des données statistiques* - Echantillon.

*Notions élémentaires sur le calcul des probabilités, les variables aléatoires et les principales lois* (loi binomiale, loi de Poisson; loi normale, loi de Pearson, loi de Student...). La tendance vers la loi normale.

*Lois suivies par les échantillons* (cas d'un grand nombre d'épreuves et cas où la loi étudiée est normale).

*Estimation*. - intervalle de confiance.

*Notions sur les tests* - Le test de chi-deux et ses applications.

## **INFORMATIQUE GENERALE A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

1 unité de travaux pratiques

**UNITE DE COURS A** (1 valeur)

M. Paul NAMIAN, professeur

M. Etienne PICHAT, maître de conférences

Le cours d'Informatique Générale (A) du Conservatoire National des Arts et Métiers a pour objet l'étude des principes et des bases fondamentales de l'informatique théorique et appliquée. Pour fournir toutes les notions indispensables à la compré-

hension des techniques modernes, il aborde très largement le concept des systèmes informatiques. Il est complété par les principales notions qui interviennent dans les applications et l'organisation des exploitations.

Cet enseignement est indispensable pour aborder, avec profit, des cours de programmation et des cours de spécialisation, soit en informatique générale, soit en informatique appliquée. Il est sanctionné par un examen qui constitue la première valeur indispensable pour poursuivre des études dans un quelconque des cycles d'enseignements de l'informatique au C.N.A.M.

N'exigeant aucune connaissance préalable en informatique, ce cours peut être suivi, avec profit, par tous ceux qui, sans vouloir devenir informaticiens, sont cependant concernés, dans leurs activités, par des techniques modernes du traitement automatique des informations. A ce titre, il entre dans la catégorie des enseignements permanents utilisables pour le recyclage de ceux qui veulent accroître leurs connaissances générales.

Pour aborder ce cours, il est souhaitable de posséder un bon niveau de fin d'études secondaires (de préférence scientifiques).

*Organisation* : Le cours théorique comprend environ 40 leçons d'une heure. Il est complété par autant de séances d'exercices dirigés obligatoires. Le nombre d'auditeurs est limité à un maximum de 800.

## PROGRAMME

*Introduction à l'informatique.*

*Première partie : Bases fondamentales.*

Fondements théoriques de l'informatique digitale. Structure et organisation des calculatrices. Notions de programmation. Calcul analogique.

*Deuxième partie : Technique de la programmation.*

*Troisième partie : Systèmes informatiques :*

Evolution vers les systèmes. Systèmes de programmation. Systèmes modernes de traitement.

*Compléments et conclusions.*

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1 valeur)

M. G. SOLLIN, chef de travaux

L'accès est réservé aux seuls titulaires des deux valeurs de cours d'Informatique générale A et de Mathématiques générales A. Il est, en outre, limité par les conditions de fonctionnement du Laboratoire de Calcul. En conséquence, l'admission est soumise à certaines conditions (variables chaque année) basée sur des critères de réussite (note obtenue à l'examen d'Informatique générale) ou d'avancement dans les études.

*Organisation* : Cet enseignement comprend deux parties décomposées respectivement en :

- Initiation à la programmation :  
Exposés techniques (environ 10 heures)  
12 séances de T.P. de 2 heures
- Initiation à un langage évolué (sur option : Mini Fortran ou Mini Cobol) :  
Exposés techniques (environ 10 à 12 heures) ;  
12 séances de T.P. de 2 heures.

La charge annuelle est donc de :

- 20 heures d'exposés techniques (environ) ;
- 24 séances de T.P. de 2 heures.

### PROGRAMME

#### I. - *Initiation à la programmation* :

Il s'agit de l'apprentissage d'un langage élémentaire de programmation (type Simplex) adapté à une structure d'assembleur. L'objet essentiel est de bien faire comprendre la structure du programme (linéaire, arborescent, récurrent), les principales techniques qui interviennent dans la conception (adressage relatif, organisation fonctionnelle, entrée/sortie, sous-programme, etc.), et les modalités de réalisation (confection des supports, chargement, mise au point, jeu d'essais, etc.).

#### II. - *Initiation à un langage de programmation évolué* :

Il s'agit d'initier les élèves à l'utilisation des langages de programmation automatique, en insistant sur la structure afin qu'ils puissent, ultérieurement, réaliser eux-mêmes et sans effort, l'apprentissage du ou des langages qu'ils doivent employer.

Afin de ne pas allonger exagérément le cycle, il est offert trois options :

1. Minifortran (conseillée à tous, mais de préférence aux élèves qui s'orientent vers le calcul scientifique ou la conception des systèmes) ;
2. Minicobol (spécialement adaptée aux élèves qui s'orientent vers l'informatique de gestion) ;
3. Langage PL 1.

L'adoption de ces langages, en forme minimale (\*), est justifiée par :

- une simplification du langage général qui permet d'étu-

---

(\*) MINIFORTAN est une version réduite de FORTRAN, composée à partir des instructions caractéristiques du langage initial. La suppression de certaines instructions ou de certaines caractéristiques est basée sur les redondances fonctionnelles. Elle en conserve donc la structure fondamentale.

(\*) MINICOBOL relève du même principe.

dier tous les aspects organiques et structurels dans un temps limité;

- la possibilité de traduire les programmes directement et sans modification de la compilation, à l'aide des compilateurs du langage général (Fortran ou Cobol).

## ELEMENTS D'INFORMATIQUE A

Cet enseignement comprend une demi-valeur de cours et une demi-valeur de travaux pratiques qui se substituent à l'ancienne valeur d'Eléments de Programmation (\*). Il est destiné à donner, d'une part, les notions d'informatique indispensables à toute formation technique supérieure, d'autre part, une formation élémentaire d'un langage de programmation. Ces demi-valeurs entrent dans la composition d'un certain nombre de D.P.C.T. du C.N.A.M. informaticiens, n'entrent pas dans la composition des études

*Remarque importante :* Ces demi-valeurs, destinées à des non-informaticiens, n'entre pas dans la composition des études conduisant à un diplôme d'informaticien.

### UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

M. Paul NAMIAN, professeur

- 20 heures de cours.
- 20 heures d'exercices dirigés obligatoires.
- L'inscription à cette unité est réservée en priorité aux titulaires d'une attestation d'une valeur délivrée par le C.N.A.M.
- Cours et exercices dirigés réalisés entre octobre et janvier à raison de 2 heures de cours et 2 heures d'exercices par semaine. L'examen aura lieu en janvier.

### PROGRAMME

Introduction à l'informatique.

Informatique et informations.

Définition de l'information. Structure des informations. Traitement des informations. Modélisation et analyse.

Moyens de traitement.

Organisation d'un calculateur. Technologie des circuits. Entrées et sorties. Principes de programmation. Structures fonctionnelles d'un ordinateur.

Langage de programmation.

---

(\*) Les titulaires de la valeur « Eléments de Programmation » bénéficieront de tous les droits et avantages liés à la valeur d'Eléments d'Informatique.

Principe des langages de programmation. Structure et étude d'un langage élémentaire : BASIC.

Notions d'informatique appliquée.

Informatique scientifique. Informatique de gestion. Automatisation digitale. Méthodologie de l'analyse.

Conclusions.

### **UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)**

M. G. SOLLIN, chef de travaux

— 20 heures d'exposés techniques.

— 15 séances de travaux pratiques sur machine.

— Admission réservée aux seuls élèves titulaires de la demi-valeur de cours théorique. Si les conditions matérielles d'exécution des travaux l'exigeaient, une sélection supplémentaire serait faite en tenant compte de la note d'examen théorique et de l'état d'avancement des études des élèves.

— L'enseignement aura lieu à partir de janvier. Un contrôle continu permettra de sanctionner les études. Les élèves n'ayant pas obtenu une note suffisante seront autorisés à se présenter à l'examen annuel (sessions de juin et de septembre).

#### **PROGRAMME**

Deux options sont proposées aux élèves :

— Langage FORTRAN;

— Langage COBOL.

Sauf indications précises données par le tableau de composition de diplôme, le choix est laissé libre. Cependant pour des élèves poursuivant des études scientifiques, le langage FORTRAN est préférable.

### **METHODES DE PROGRAMMATION A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

1 unité de travaux pratiques

**UNITE DE COURS A (1/2 valeur)**

**UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)**

N..., Maître de conférences

#### **1. - GENERALITES ET ACCES**

Le contenu des enseignements des cours et des travaux pratiques ne pouvant être dissocié, l'inscription simultanée à ces deux unités est obligatoire.

L'inscription est réservée aux élèves titulaires de la valeur de Travaux pratiques d'Informatique générale ou ayant subi avec succès l'examen spécial de dispense.

Ces unités comportent :

30 heures de cours oraux et d'exposés techniques;

20 heures d'exercices dirigés;

15 séances de 2 heures de travaux pratiques.

## 2. - PROGRAMME

### *Notions fondamentales*

Introduction aux grammaires et aux automates. Calcul élémentaire des quantités d'information. Fonctions booléennes et codage.

### *Langages d'assemblage et assembleurs*

Principes des autocodes, autocodes minimaux. Etude comparée de deux langages d'assemblage. Principes de l'assemblage; traduction des instructions, gestion des étiquettes, édition des liens. Macro-instructions et micro-programmation.

### *Techniques de la programmation*

Organisation des informations en mémoire, méthodes d'accès : tables, piles, files, graphes, cheminement sur les graphes. Le tri des informations.

### *Systèmes d'exploitation des calculateurs*

Multiprogrammation et exploitation par lots, principes et présentation de réalisations. Segmentation des programmes. Pagination des mémoires. Systèmes d'interruption.

## **ALGÈBRE MATRICIELLE A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

### **UNITÉ DE COURS A (1/2 valeur)**

M. J. CHASTENET DE GERY, professeur sans chaire

#### PROGRAMME

*Opérations élémentaires sur les matrices de nombres réels.*

*Résolution et discussion des systèmes d'équations linéaires.*

*Propriétés des systèmes d'inégalités linéaires.*

*Groupes et anneaux de matrices.*

*Construction des nombres complexes, matrices complexes.*

*Notions d'algèbre linéaire.*

*Déterminants, valeurs propres.*

*Exemples d'utilisation des matrices en physique et en économie.*

## EXERCICES DIRIGES

Des séances d'exercices dirigés sont organisées. L'admission n'est soumise à aucune condition autre que le versement des droits habituels.

## ANALYSE NUMERIQUE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

M. Raymond THEODOR, chargé du cours

Le programme suppose acquises les connaissances du programme de Mathématiques générales A.

Ce cours est suivi de travaux pratiques sur ordinateur. Il est indispensable de suivre simultanément le cours et les travaux pratiques. La connaissance du langage Fortran est nécessaire.

### PROGRAMME

Interpolation. Dérivation numérique. Intégration numérique. Résolution des équations. Equations différentielles.

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)

(voir ci-dessus : Cours)

## MATHEMATIQUES GENERALES B

(EN VUE DES APPLICATIONS AUX ARTS ET METIERS)

Deuxième cycle (B) — 3 unités de cours

M. René CHENON, professeur

M. Pierre MARRY, maître-assistant

L'inscription au cours de Mathématiques générales B est soumise à certaines conditions (voir rubrique « Inscription »).

Parallèlement au cours, il est organisé :

1) Des séances en amphithéâtre, consacrées à la correction des problèmes et devoirs dont les sujets sont distribués aux élèves au début d'année;

2) Des séances d'exercices dirigés, organisées par petits groupes, ouvertes aux élèves, moyennant un droit d'inscription.

Ces séances ont pour but d'exercer les élèves, sous la direction des maîtres-assistants et des assistants, à manier l'outil mathématique.

L'assistance aux cours magistraux n'est qu'une partie de toute préparation sérieuse à l'examen de fin d'année : l'élève doit en outre rédiger les devoirs proposés et participer de façon active aux séances d'exercices dirigés.

Trois possibilités sont offertes aux étudiants :

a) *la valeur complète* non spécialisée B1 (paragraphe 1, 2, 3, 4 du programme) ;

b) *la valeur complète* B2 pour l'informatique et l'analyse numérique : (paragraphe 1, 2, 6, 7) ;

c) *la demi-valeur* B3 pour l'électronique (paragraphe 2, 5).

## PROGRAMME

Paragraphe 1. *Algèbre linéaire* : Espaces vectoriels. Matrices. Déterminants. Equations linéaires. Formes quadratiques.

Paragraphe 2. *Représentations des fonctions* : Séries. Séries entières. Séries de Fourier. Transformées de Fourier et de Laplace.

Paragraphe 3. *Analyse vectorielle* : Intégrales curvilignes. Intégrales de surfaces. Champs de vecteurs.

Paragraphe 4. *Equations différentielles* : Systèmes différentiels linéaires. Généralité sur les équations aux dérivées partielles.

Paragraphe 5. *Fonctions d'une variable complexe* : Calcul des résidus et applications.

Paragraphe 6. *Analyse fonctionnelle* : Espaces métriques. Espaces de Banach. Espaces de Hillart. Convexité.

Paragraphe 7. *Equations fonctionnelles* : Applications contractantes. Théorèmes de points fixes. Méthodes variationnelles.

## MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ART DE L'INGENIEUR B

### COURS

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. Maurice PARODI, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire avant son cours

Le cours ne peut être suivi avec profit que par des auditeurs possédant les connaissances correspondant à l'enseignement des Mathématiques générales.

Parallèlement au cours, il est organisé des séances d'exercices dirigés.

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

*Notions de Topologie*

*Compléments à l'étude des fonctions de variables réelles*

Suites de fonctions. Fonctions étagées. Fonctions définies par des séries. Extension de la notion d'intégrale définie simple ou multiple. Intégrales uniformément convergentes. Intégrales de Stieljes. Série et intégrale de Fourier.

*Fonctions de variable complexe*

*Analyse symbolique*

### UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

*Equations différentielles et systèmes d'équation différentielles*

Théorie de Fuchs.

Fonctions spéciales.

*Problèmes aux limites pour les équations différentielles linéaires*

*Equations aux dérivées partielles*

*Equations intégrales*

*Calcul des variations*

## **CALCUL DES PROBABILITES ET STATISTIQUE MATHEMATIQUE B**

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

M. Paul JAFFARD, professeur

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

PREMIERE PARTIE

#### CALCUL DES PROBABILITES

##### I. *Introduction*

Probabilité sur une algèbre d'événements. Dépendance et indépendance.

##### II. *Généralités sur les variables aléatoires*

Lois à une et plusieurs variables. Moment. Dépendance stochastique.

Régression et corrélation. Addition des variables aléatoires.

### III. Les lois fondamentales

Loi binomiale et alternative généralisée répétée. Loi normale à une ou plusieurs variables. Lois de Poisson et de Laplace.

### IV. Convergence

Suites infinies d'événements. Les divers modes de convergence. La loi des grands nombres. Tendance vers la loi normale.

### V. Compléments

Chemins aléatoires. Notions sur les probabilités en chaîne et les fonctions aléatoires.

## DEUXIEME PARTIE

### STATISTIQUE

#### I. Les lois classiques

Lois de Pearson, de Student, de Fisher.

#### II. Echantillonnages

Moments des caractéristiques d'échantillons. Lois asymptotiques. Petits échantillons d'une population normale.

#### III. Problèmes d'estimation

Estimation de paramètres : fréquence, valeur moyenne, écart type, coefficient de corrélation.

#### IV. Problèmes de comparaison. Tests d'hypothèses

Comparaison des fréquences, des moyennes, de variances. Méthodes du chi-deux. Analyse de la variance.

## INFORMATIQUE

### MACHINES MATHÉMATIQUES B

Deuxième cycle (B) — 5 unités de cours  
3 unités de travaux pratiques

Pour être suivi avec profit, cet enseignement nécessite une bonne formation en Mathématiques générales A et en Informatique. Il est recommandé de posséder le D.P.C.T. d'Informatique, le D.U.T. d'Informatique, ou un diplôme équivalent.

L'enseignement comporte, en 1973-1974 trois unités de cours distinctes et spécialisées (20 heures de cours plus 20 heures d'exercices dirigés), correspondant chacune à une demi-valeur.

Les élèves peuvent s'inscrire à une ou plusieurs demi-valeurs.

Mais il est de l'intérêt de chacun (charge horaire, disper-

sion...) de ne choisir que deux de ces demi-valeurs et ceci, en fonction de l'orientation des études.

Pour les élèves préparant le DEST d'Informatique nous conseillons, suivant les trois options, les choix suivants :

- Option Calcul scientifique : unité B1 (obligatoire) et B2 ou B3 ou B5;
- Option Gestion : unité B4 (obligatoire) et B1 ou B2 ou B5;
- Option Construction : unité B1 (obligatoire) et B3 ou B5.

Chacune de ces cinq unités est sanctionnée par un examen de fin d'année, dont l'attestation de réussite correspond à une demi-valeur du deuxième cycle (B). Deux quelconques de ces demi-valeurs donnent droit à l'attribution de la Valeur de Machines mathématiques B du C.N.A.M.

### **UNITE DE COURS B1 (INFORMATIQUE THEORIQUE)**

(1/2 valeur)

M. F.H. RAYMOND, chargé du cours

Principes de bases des ordinateurs et systèmes informatiques. Langages et codes d'ordre. Sémantique et codes d'ordre. Organes de commande et d'opération. Algorithmes et programmes. Les systèmes informatiques (hardware et software).

Ce cours constitue un enseignement des principes fondamentaux du concept « informatique ». Il devrait être suivi par les élèves qui s'orientent vers un diplôme d'ingénieur informaticien et envisagent une carrière dans l'informatique théorique (hardware et software). Il est conseillé de suivre, au préalable, le cours de Mathématiques générales B.

### **UNITE DE COURS B2 (LANGAGES DE PROGRAMMATION)**

(1/2 valeur)

Cette unité ne sera pas enseignée en 1973-74. Le programme est en cours de révision.

### **UNITE DE COURS B3**

(LOGIQUE ET ARCHITECTURE DES ORDINATEURS)

(1/2 valeur)

M. J. RANCHIN, chargé du cours

Algèbre de Boole. Applications aux circuits combinatoires et séquentiels. Mémoire centrale. Représentation des nombres en machine. Registres, bus et compteurs. Addition, soustraction, multiplication, division. Organisation d'une calculatrice. Unités de commande (câblées et microprogrammées). Unités d'échange.

**UNITE DE COURS B4**  
(INFORMATIQUE APPLIQUEE A LA GESTION)  
(1/2 valeur)

M. J. BOULENGER, chargé du cours

Systématique de la gestion automatisée. Méthodologie d'évaluation des temps et des coûts.

Ce cours est un enseignement des principes et de la méthodologie de l'informatique appliquée à la gestion. Il devrait être suivi par tous les élèves qui s'orientent vers l'option « Gestion » du D.E.S.T. d'informatique. En outre, il peut constituer la demi-valeur d'informatique de certains D.E.S.E.

**UNITE DE COURS B5 (SYSTEMES DE PROGRAMMATION)**  
(1/2 valeur)

N..., professeur

PREMIERE PARTIE

NOTIONS SUR LA COMPILATION

Structure des langages de programmation. Principes généraux de compilation. Utilisation des piles pour la compilation des expressions arithmétiques. Utilisation des automates en analyse numérique. Traduction des étiquettes. Gestion de la mémoire. Récursivité. Exemple d'un langage de liste : LISP.

DEUXIEME PARTIE

SYSTEMES

*A - Principes de base*

Caractéristiques des principaux systèmes d'exploitation des ordinateurs. Système d'interruption. Systèmes de mémoires, mémoire virtuelle, mémoires hiérarchisées. Gestion des périphériques en simultanéité. Gestion d'une bibliothèque. Etudes des systèmes d'allocation dynamique de mémoire.

*B - Etude de système*

Gestion des ressources dans un système en temps partagé (ex. système MAC). Utilisation d'un modèle pour l'étude d'un système en multiprogrammation. Système multiprocesseurs. Exposés sur des systèmes réels.

## REMARQUE IMPORTANTE

Pour la plus grande efficacité de l'enseignement, les cours et exercices dirigés sont étroitement imbriqués et ne peuvent être dissociés en séances séparées. En conséquence, il serait vain de suivre un cours sans participer, en même temps, aux exercices dirigés. L'inscription à l'un de ces cinq enseignements implique obligatoirement l'inscription aux exercices dirigés correspondants.

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B1

(CALCUL SCIENTIFIQUE)

(1/2 valeur)

M. F.-H. RAYMOND, maître de conférences

**Accès :** Cet enseignement doit prendre place à la fin des études relatives au D.E.S.T. d'Informatique, option Calcul Scientifique. Il n'est accessible qu'aux élèves titulaires des valeurs de :

- Machines Mathématiques B (cours) ;
- Mathématiques Générales B (cours) ;
- Analyse Numérique B1, B2 (cours et T.P.).

**Organisation :**

- Exposés techniques : 10 heures ;
- 12 séances de travaux pratiques de 2 heures.

**Programme :** Il s'agit de préparer les élèves aux fonctions de l'analyse scientifique et de les amener à faire la synthèse générale de tous les enseignements reçus.

Le programme comporte donc, sur deux ou trois problèmes scientifiques caractéristiques, les phases successives de :

Analyse et formulation. Etude mathématique (analyse numérique). Choix des moyens (calculatrice et langage). Programmation. Mise au point.

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B2

(CONSTRUCTION D'ORDINATEURS)

(1/2 valeur)

M. J. RANCHIN, chef de travaux

**Accès :** L'accès est réservé aux élèves titulaires de la valeur de cours de Machines Mathématiques qui ont choisi l'option Construction du D.E.S.T. d'Informatique.

*Organisation :*

- Exposés techniques : 6 heures ;
- 10 séances de travaux pratiques de 3 ou 4 heures.

**PROGRAMME**

Logimors (étude des circuits NI et OU). Simulateur Digital (étude des bascules, compteurs, registres). Ligne à retard magnétostriction. Calculateur d'enseignement E.S.E. Calculateur analogique. Et, dans toute la mesure du possible : Conversion analogique digitale. Etude d'une ligne de télétransmission. Etude d'un dispositif de visualisation. Etude d'un système terminal de téléinformatique. Etude d'un ensemble intégré d'opérateurs.

**UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B3**

(GESTION AUTOMATISEE)

(1/2 valeur)

M. J. BOULENGER, chargé d'un enseignement

*Accès :* Cet enseignement doit prendre place à la fin des études relatives au D.E.S.T. d'Informatique, option Gestion. Il n'est accessible qu'aux élèves titulaires des valeurs de :

- Machines Mathématiques B (cours) ;
- Recherche Opérationnelle B (Cours et T.P.) ;
- L'une des deux valeurs supplémentaires exigées pour le D.E.S.T. d'Informatique « Gestion ».

*Organisation :*

- Exposés techniques : 10 heures ;
- 12 séances de travaux pratiques de 2 heures.

**PROGRAMME**

Il s'agit de préparer les élèves aux fonctions de l'analyse des problèmes de gestion et de les amener à faire la synthèse générale de tous les enseignements reçus.

Le programme comporte donc, sur deux ou trois problèmes caractéristiques des activités de gestion et d'administration, les phases successives de :

Analyse et formulation. S'il y a lieu, étude mathématique (recherche opérationnelle). Choix des moyens (calculatrice, périphérique, langages). Programmation. Mise au point.

## ANALYSE NUMERIQUE B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Raymond THEODOR, chargé du cours

Le programme suppose acquises les connaissances du programme de Mathématiques générales B.

### UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)

#### *Introduction*

*Résolution numérique des systèmes algébriques linéaires*  
Méthodes directes. Méthodes itératives.

*Valeurs propres et vecteurs propres des systèmes algébriques linéaires*

Matrices tridiagonales. Matrices hermitiques. Cas général.

### UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)

*Intégration numérique des équations différentielles du type Cauchy* : Méthodes à un pas. Méthodes à plusieurs pas.

*Problèmes aux limites.*

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1/2 valeur)

L'unité de cours B1 est suivie de travaux pratiques sur ordinateur. Il est indispensable de suivre simultanément le cours et les travaux pratiques. La connaissance du langage Fortran est nécessaire.

N.B. : L'unité de cours B2 comprend des travaux pratiques, qui ne donnent pas lieu à un examen distinct de celui du cours.

## RECHERCHE OPERATIONNELLE B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

M. Robert FAURE, professeur associé

Le Professeur reçoit au Conservatoire, après son cours ou sur rendez-vous

Cette valeur entre dans la constitution du D.E.S.T. Informatique de Gestion. Le cours est directement accessible aux élèves issus du premier cycle d'études C.N.A.M. (D.P.C.T. d'Informatique). Les éléments de mathématiques nécessaires à la compréhension des matières enseignées et excédant le programme de mathématiques générales A sont donnés dans le cours. Il est recommandé de posséder le D.P.C.T. ou le D.U.T. d'Informatique.

*Organisation* : Environ :

- 40 heures de cours (en 27 séances d'une heure trente) ;
- 40 heures d'exercices (facultatif).

### PROGRAMME

Introduction à la recherche opérationnelle. Structures ordonnées et treillis. Algèbre de Boole. Eléments de la théorie des graphes et applications (problèmes d'ordonnement ; réseaux et problèmes de transport ; affectation). Initiation à la programmation dynamique. Processus stochastiques simples et applications (files d'attente ; gestion scientifique des stocks ; fiabilité, usure et renouvellement). Méthodes de simulation. Programmation linéaire. Simplexe. Programmation linéaire paramétrée. Programmation mathématique. Théorie élémentaire des jeux. Notion de jeux et modèles d'entreprises. Rhochromatique.

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1/2 valeur)

M. Y. LE GALL, chargé des fonctions de chef de travaux

M. B. LEMAIRE, maître assistant

Cet enseignement complète le cours théorique. Il comprendra : 10 heures d'exposés complémentaires et 12 séances de travaux pratiques de 2 heures. L'accès sera réservé aux titulaires de la valeur du cours théorique.

## PROGRAMME

*Compléments du cours* : emploi des structures ordonnées en recherche opérationnelle ; méthodes arborescentes ; programmation linéaire en entiers ; programmation non linéaire ; prévision de la demande (stocks) ; théorie des décisions, etc.

*Projets* : Les travaux pratiques sont consacrés essentiellement à l'étude, la programmation, l'obtention des résultats et la critique de deux projets réalisés par équipe de deux ou trois élèves. Chaque équipe peut, en outre, prendre connaissance des projets réalisés par d'autres équipes. Les sujets des projets s'inspirent de problèmes réels.

### **FORMULATION MATHÉMATIQUE DU COMPORTEMENT DES SYSTÈMES PHYSIQUES B**

(EN VUE DU TRAITEMENT SUR ORDINATEUR)

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

**UNITÉ DE COURS B** (1/2 valeur)

M. Jean GIRERD, chargé de cours

#### PREMIÈRE PARTIE

*Aperçus sur la structure et l'organisation des calculateurs électroniques, arithmétiques et analogiques*

L'ingénieur, les phénomènes physiques et les calculateurs électroniques. Principe de fonctionnement des calculateurs électroniques arithmétiques. Principe de fonctionnement des analyseurs différentiels analogiques.

#### DEUXIÈME PARTIE

*Traitement des équations différentielles ordinaires*

Formulation des équations différentielles ordinaires caractérisant les systèmes à constantes localisées. Traitement des équations différentielles ordinaires sur calculateur électronique arithmétique. Traitement des équations différentielles ordinaires sur calculateurs électroniques analogiques.

#### TROISIÈME PARTIE

*Traitement des équations aux dérivées partielles*

Formulation des équations aux dérivées partielles caractérisant le comportement des champs physiques ou systèmes à

constantes réparties. Traitement des équations aux dérivés partielles des types : elliptique, parabolique, hyperbolique. Bibliographie.

## **CALCUL DES PROBABILITES ET STATISTIQUE MATHÉMATIQUE C**

M. Paul JAFFARD, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire et sur rendez-vous

Cet enseignement s'adresse principalement aux physiciens, aux ingénieurs et aux personnes intéressées par les techniques d'organisation. Il peut être suivi par des auditeurs ayant des notions de Calcul des Probabilités et ayant les connaissances de Mathématiques correspondant aux cours de Mathématiques générales A et B. Pour les auditeurs qui le désireront, ce cours sera sanctionné par l'attribution d'une demi-valeur.

### **PROGRAMME**

Introduction aux processus stochastiques.

## **RECONNAISSANCE DES FORMES C**

Non enseigné en 1973-1974.

## **INFORMATIQUE C**

Les enseignements indiqués ci-dessous ont pour but d'initier à la recherche et d'aider à la préparation du mémoire d'ingénieurs C.N.A.M. Ils donnent lieu à l'attribution d'une valeur.

Ces enseignements sont accessibles aux élèves titulaires d'un D.E.S.T. - C.N.A.M. d'Informatique, quelle que soit leur option ; mais le choix de la valeur C en vue de la préparation du diplôme d'ingénieur C.N.A.M. en Informatique sera fait, en fonction du sujet du mémoire, sur le conseil du Département.

Dans ces enseignements C, chaque étudiant devra faire un exposé sur un sujet choisi en accord avec l'enseignant et participer activement à la discussion qui suivra chaque sujet traité. Ces conférences seront ouvertes aux auditeurs libres, ayant

un niveau de connaissances suffisant, après autorisation de l'enseignant.

**C1** - Banque de données, M. CABANES, Maître-Assistant.

**C2** - Informatique théorique, M. RAYMOND, Maître de Conférences.

**C3** - Analyse numérique, M. THEODOR, Maître-Assistant.

**C4** - Informatique de production, M. RANCHIN, Assistant.

**C5** - Recherche opérationnelle, M. FAURE, Professeur Associé.

**C6** - Analyse de gestion, N...

in order to determine the extent of the damage to the property.

It is requested that you advise the undersigned of the results of your inspection.

Very truly yours,  
[Signature]

Witness my hand and seal this \_\_\_\_\_ day of \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Notary Public for the State of \_\_\_\_\_

My commission expires on \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Subscribed and sworn to before me this \_\_\_\_\_ day of \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Notary Public for the State of \_\_\_\_\_

My commission expires on \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Subscribed and sworn to before me this \_\_\_\_\_ day of \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Notary Public for the State of \_\_\_\_\_

My commission expires on \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Subscribed and sworn to before me this \_\_\_\_\_ day of \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Notary Public for the State of \_\_\_\_\_

My commission expires on \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Subscribed and sworn to before me this \_\_\_\_\_ day of \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Notary Public for the State of \_\_\_\_\_

My commission expires on \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Subscribed and sworn to before me this \_\_\_\_\_ day of \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Notary Public for the State of \_\_\_\_\_

My commission expires on \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

Subscribed and sworn to before me this \_\_\_\_\_ day of \_\_\_\_\_, 19\_\_\_\_.

## 5. DEPARTEMENT

# MÉCANIQUE

Président : M. le Professeur M. CAZIN

### LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

#### Premier cycle (A)

##### MECANIQUE INDUSTRIELLE A

Cours A1	(1 valeur)	chaque année
Cours A2	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A	(1 valeur)	chaque année

##### RESISTANCE DES MATERIAUX A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année

##### TECHNOLOGIE DES MATERIAUX A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année

##### MECANIQUE DES FLUIDES A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année

##### FABRICATIONS MECANIQUES A

Cours A1	(1/2 valeur)	1974-1975
Cours A2	(1/2 valeur)	1973-1974

##### ELEMENTS DE MACHINES A

Cours A	(1/2 valeur)	1973-1974
---------	--------------	-----------

##### MESURES ET CONTROLES DIMENSIONNELS DANS LES FABRICATIONS MECANIQUES

Cours A1	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours A2	(1/2 valeur)	1974-1975

## Deuxième cycle (B)

### MECANIQUE INDUSTRIELLE B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974 (T.O. 73-74) (1)
T.P. B1	(1 valeur)	1974-1975
T.P. B2	(1 valeur)	1973-1974

### AERODYNAMIQUE EN VUE DES APPLICATIONS B (anciennement Aéronautique B)

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B1	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B2	(1 valeur)	1974-1975

### RESISTANCE DES MATERIAUX B

Cours B1	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1/2 valeur)	1974-1975

### FABRICATIONS MECANIQUES B

Cours B	(1 valeur)	chaque année
---------	------------	--------------

### ELEMENTS DE MACHINES B

Cours B	(1 valeur)	1974-1975
T.P. B	(1 valeur)	1974-1975

## Cycle complémentaire (C)

MECANIQUE INDUSTRIELLE C      chaque année

AERODYNAMIQUE C                  chaque année

\*\*

---

(1) Temps ouvrable.

## **MECANIQUE INDUSTRIELLE A** **(Principes et Applications)**

Premier cycle (A) — 2 unités de cours  
1 unité de travaux pratiques

### **UNITE DE COURS A1 (1 valeur)**

M. Michel CAZIN, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire avant et après chaque cours  
et sur rendez-vous

Rappels de calcul vectoriel et de calcul différentiel et intégral. Les torseurs. Les efforts mécaniques : principales lois physiques. Les transmetteurs d'efforts. Cinématique du point et du solide. Torseur cinétique et torseur dynamique d'un solide. Liaisons mécaniques entre solides. Principes fondamentaux de la mécanique. Statique du solide et des ensembles de solides. Torseur associé à une partition effectuée sur un solide en équilibre ou en mouvement donné (moment de flexion et moment de torsion ; effort axial et effort tranchant). Energie cinétique d'un solide ; théorèmes énergétiques pour un solide. Mouvement d'un solide libre. Mouvement d'un pendule ou d'un rotor (équilibre). Mouvement plan sur plan d'un solide. Exemples d'étude de mouvements de systèmes de solides ; équilibrage des machines alternatives. Théorèmes énergétiques pour un ensemble de solides. Théorie des petits mouvements : cas de 1 degré de liberté ; cas de 2 degrés de liberté (notion de couplage). Analogies dynamiques. Notions sur les équilibres et les mouvements relatifs à des repères quelconques. Théorie élémentaire des chocs.

### **UNITE DE COURS A2 (1/2 valeur)**

Il s'agit d'une partie du programme de la valeur A1 ; cette demi-valeur est demandée aux candidats préparant le D.P.C.T. Plastiques.

---

### **UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1 valeur)**

M. Etienne GAIGNEBET, assistant

Les travaux pratiques sont destinés aux élèves qui suivent le cours de Mécanique industrielle du premier cycle (A) ou qui possèdent déjà les connaissances correspondantes.

Les travaux pratiques comportent des exposés théoriques préparatoires et des manipulations au laboratoire.

Cet enseignement a pour but de familiariser les élèves avec les concepts fondamentaux de la mécanique et de les entraîner à l'étude des mécanismes simples.

## PROGRAMME

- Statique graphique avec application à la statique des fils.
- Flexion statique de corps élancés ; étude de la déformation d'une poutre et introduction aux méthodes de mesure d'extensométrie.
- Propriétés statique et dynamique de systèmes constitués de ressorts montés en série ou en parallèle.
- Basculement et glissement d'un corps soumis à des efforts extérieurs et posé sur un plan (recherche des cas limites).
- Statique des fluides : étude de l'équilibre d'un corps flottant et détermination des mouvements du corps.
- Mesure du coefficient de frottement au contact entre solides.
- Détermination des éléments d'inertie d'un solide par l'étude des variations des périodes d'un système oscillant.

### **RESISTANCE DES MATERIAUX APPLIQUEE AUX FABRICATIONS MECANIQUES A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

#### **UNITE DE COURS A (1/2 valeur)**

M. Pierre DOGNETON, chargé du cours

Ce cours ne peut être abordé avec succès que si l'on possède un minimum de connaissances mathématiques.

Pour cette raison, il est recommandé, si l'on n'a pas suivi le cours de Mathématiques générales A ou acquis antérieurement une formation mathématique suffisante, de suivre, avant d'aborder ce cours, le cours d'*Introduction mathématique aux Enseignements magistraux* (1).

Rappels sur la statique des solides. Contraintes. Déformations. Extensométrie. Limite d'élasticité. Rupture. Coefficient de sécurité. Traction. Flexion. Torsion. Cisaillement. Isostatisme et Hyperstatisme. Flambement.

#### **UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)**

Etude expérimentale des principaux efforts : traction, compression, flexion, cisaillement, torsion. Vérification des lois de

---

(1) Voir programme au début de la partie « PROGRAMMES ».

l'élasticité. Applications de l'extensométrie à l'analyse des contraintes sur des modèles de structures simples. Notions de photoélasticimétrie.

## **TECHNOLOGIE DES MATERIAUX A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### **UNITE DE COURS A (1/2 valeur)**

M. Jean DUPONT, sous-directeur de laboratoire, chargé du cours

Ce cours peut être abordé par les élèves possédant le niveau du cours d'Eléments de Mathématiques.

Il intéressera plus spécialement les élèves désirant se spécialiser dans les techniques de la construction mécanique, de la construction électrique, des bâtiments et des ouvrages de génie civil, en vue de pouvoir occuper des postes de projeteur débutant, d'agent technique de fabrication (ou de laboratoire) de conducteur de travaux.

A ce titre, il peut être suivi avec fruit par les élèves des Départements de Mécanique et de Construction mais aussi, comme introduction aux enseignements de 2<sup>e</sup> Cycle (B) de Métallurgie et Plastiques, Chimie et Géologie.

### **PROGRAMME**

Classification, propriétés, utilisation des matériaux en bâtiment, construction mécanique et génie civil.

Relations entre la composition, la constitution et les propriétés des matériaux. Moyens de contrôle.

Matériaux métalliques : Métaux ferreux et non ferreux.

Matériaux minéraux : pierres, liants, céramiques et verres ; produits composites et produits spéciaux.

Matériaux organiques : produits naturels et artificiels. Compositions diverses.

Perspectives modernes sur l'évolution des matériaux.

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)

M. Jean DUPONT, sous-directeur de laboratoire

Mesure des propriétés physiques, chimiques, électriques, mécaniques, des matériaux solides ou liquides. Notions sur les déformations des solides en fonction du temps (élasticité, plasticité, fluage, relaxation, hystérésis) et de la température (thermoplasticité et thermorigidité). Identification des produits et contrôle de spécifications techniques sur : métaux, céramiques, verres, bois, papiers, cuirs, matières plastiques, peintures, etc. Etude des produits composites (liants, bétons, colles, enduits et joints).

## MECANIQUE DES FLUIDES A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

M. Maurice MENARD, chargé du cours

Le cours et les exercices dirigés qui l'accompagnent sont étroitement imbriqués. Il est donc très vivement recommandé de s'inscrire aux exercices dirigés et de les suivre en même temps que le cours.

#### 1. *Statique des fluides*

Pression - (valeurs - échelles - unités). Hydrostatique - Poussée d'Archimède - Stabilité des corps flottants et immergés. Gaz parfaits - Lois de Mariotte et de Guy Lussac. Tension superficielle.

#### 2. *Dynamique des fluides (fluide parfait)*

Equations intrinsèques - Equation de Bernoulli - Equation d'Euler. Equations de continuité - Théorème des quantités de mouvement (Equation d'Euler).

#### 3. *Ecoulements à potentiel*

Théorème de continuité - Fonction de courant - Potentiel des vitesses. Ecoulements plans définis par un potentiel complexe (sources - puits - tourbillons).

#### 4. *Similitude en mécanique des fluides*

Théorème de Vashy - Nombre de Froude - Nombre de Reynolds.

### 5. *Dynamique des fluides visqueux*

Viscosité (Hypothèse de Newton). Equations de Navier - Notion de couche limite - Notions sur la laminarité et la turbulence. Ecoulements laminaires dans les tubes (Loi de Poiseuille) entre deux plaques (loi de Couettes) - Ecoulements turbulents dans les tubes lisses - Notion de longueur de mélange - Hypothèse de Prandtl - Loi de vitesse en puissance - Ecoulements turbulents dans les tuyaux rugueux - Ecoulements laminaires sur plaque plane - Ecoulements turbulents sur plaque plane lisse et rugueuse. Notion de perte de charge en fluide incompressible - Pertes de charge singulières.

Célérité du son - Nombre de Mach - Equation de Barré de Saint-Venant - Fonctionnement du tube de pitot en fluide compressible - Théorème d'Hugoniot - Ecoulement unidimensionnel dans une tuyère de détente - Mesure des débits en fluide compressible.

### 6. *Dynamique des fluides parfaits compressibles*

### 7. *Méthodes expérimentales*

Technologie des moyens d'essais et des appareils de mesure.

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)

Détermination d'une prise de référence en soufflerie. Etalonnage d'un tube de pitot (mesure de vitesse). Etalonnage d'un tube de pitot en incidence. Etalonnage d'une sonde directionnelle simple. Mesure de débit par tuyère. Mesure de perte de charge dans des tuyaux lisses.

## FABRICATIONS MECANIQUES A

Premier cycle (A) — 2 unités de cours

M. Pierre BEZIER, professeur

### UNITE DE COURS A1 (1/2 valeur)

Coupe des métaux : Phénomènes de la coupe - Usure - Arête rapportée - Lois de Taylor et de Denis - Influence de la vitesse de coupe et de l'avance.

Abrasion - Lubrifiants - Réfrigérants de coupe - Procédés « physiques » : Electroérosion, usinage électrolytique, attaque chimique, vibrations ultrasoniques.

Notions sur les outillages et sur l'établissement des gammes d'usinage.

## UNITE DE COURS A2 (1/2 valeur)

Les fabrications en grande série - Technologie des machines de production - Machines spéciales - Manutention, stockage et contrôle des pièces - Notions sur l'implantation des ateliers.

## ELEMENTS DE MACHINES A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

M. J. LOMBARD, chargé du cours

## UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

Cet enseignement est organisé par le Centre d'Etudes de la Mise en forme et de l'usinage des métaux.

*Pour suivre avec profit cet enseignement, il est bon d'avoir suivi auparavant, ou de suivre en même temps, le cours de Mécanique industrielle A. Il faut posséder des connaissances mathématiques suffisantes (Mathématiques générales A).*

### PROGRAMME

#### *Engrenages :*

Rappel de cinématique. Engrenages parallèles à denture en développante. Engrenages concourants. Engrenages gauches et vis sans fins. Efforts en jeu - calcul des dentures. Matériaux utilisés. Notions de métrologie de l'engrenage.

#### *Roulements :*

Cinématique et dynamique du roulement. Montages principaux.

#### *Paliers et butées à huile :*

Graissage hydrodynamique - notions sur la théorie et le calcul des paliers lisses. Paliers et butées hydrostatiques.

#### *Arbres et broches :*

Rappel des calculs en torsion et en flexion. Cas des broches pour machines-outils.

#### *Jonctions :*

Boulons d'assemblage - répartition des efforts entre les filets. Répartition des efforts entre les boulons et les pièces assemblées. Rigidité des assemblages.

## MESURES ET CONTROLES DIMENSIONNELS DANS LES FABRICATIONS MECANIQUES A

Premier cycle (A) — 2 unités de cours

M. H. CHAPUIS, chargé du cours

### UNITE DE COURS A1 (1/2 valeur)

- Objet du contrôle dimensionnel* : Interchangeabilité - Tolérances.
- Mesures des angles* : Niveaux, équerres, méthodes sinus, diviseurs autocollimation.
- Comparateurs* : Comparateurs mécaniques, optiques, pneumatiques, électriques, électroniques ; centrales de mesure (Multicotes).
- Étalons de longueur* : Règles divisées - Cales, leur étalonnage et leur emploi.
- Calibres* : Différentes sortes de calibres ; leurs tolérances.
- Machines à mesurer* : Machines à vis et à règle - Projecteur de profil.
- Métrologie de la droite* : Alignement par autocollimation et par règle optique - Contrôle des règles.
- Métrologie du plan* : Utilisation de la lunette autocollimatrice, du niveau, du comparateur - Contrôle interférentiel.
- Métrologie du cylindre* : Contrôle sur marbre et sur vés - Formes isodiamétrales - Contrôle des alésages - Mesures des entraxes.
- Métrologie du cône* : Utilisation des piges et des blocs micyls - Cônes femelles - Utilisation des billes - Contrôle par calibre.
- Métrologie des filetages* : Normalisation et différents défauts des vis et des écrous - Contrôle par bague et tampon - Contrôle sur machine à mesurer - Contrôle sur piges.
- Causes d'erreurs dans les mesures dimensionnelles* : Erreurs propres des instruments - Composition des erreurs - Courbe de Gauss - Erreurs dues à l'ambiance : forces, température et gradients de température, vieillissement. Mesures en cours de fabrication.

### UNITE DE COURS A2 (1/2 valeur)

#### A) Qualité et contrôle

Place de la qualité dans l'entreprise ; organigrammes ; fonctions, qualité de la conception à l'après-vente.

Les services de la qualité : contrôle réception ; surveillance des produits et des procédures.

Gestion de la qualité : coût et qualité : indice de qualité ; notions de « qualimétrie » ; campagne « zéro-défaut ».

Relations clients-fournisseurs.

#### B) *Contrôle par prélèvement statistique*

Rappel des principales définitions ; probabilité et risques, distribution normale et échantillonnage ; modalités d'application du contrôle par prélèvement.

Définition : NQA, AOQ, AOQL, LT, courbe d'efficacité, risque client et risque fournisseur.

Tables de prélèvement pour contrôle par attribut et par nombre de défauts ; contrôle aux mesures (moyenne, écart-type, variance).

#### C) *Contrôle santé matière*

Origine des défauts matière : provenance liée à l'élaboration, la transformation, la composition et la structure.

Contrôles destructifs : analyse, essais mécaniques, macro et micrographie.

Contrôles non destructifs : œil, loupe, microscope binoculaire, microscope, contrôle par courants de Foucault, magnétoscopie, ressuage, radiographie, ultra-sons.

## **MECANIQUE INDUSTRIELLE B (Principes et applications)**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Michel CAZIN, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire avant et après chaque cours et sur rendez-vous

Les personnes qui désirent suivre ce cours doivent posséder au moins le niveau de Mathématiques générales A pour en tirer profit.

Parallèlement à l'enseignement des unités de cours, il est organisé deux catégories d'enseignements pratiques, qui font l'objet chacune d'une inscription spéciale, distincte de l'inscription au cours :

1° *Les travaux pratiques*, qui donnent lieu en fin d'année à un examen distinct de l'examen du cours. Il est souhaitable que les travaux pratiques soient suivis en même temps que le cours.

2° *Les séances de problèmes* (en amphithéâtre) et d'*exercices dirigés* (par petits groupes). Il est vivement recommandé aux auditeurs de s'inscrire à ces séances et de les suivre assidûment.

## UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

1. Rappels de géométrie vectorielle, d'analyse et de géométrie différentielle.
2. Torseurs.
3. Cinématique du point, du solide et des ensembles de solides dans un repère quelconque.
4. Cinétique du solide et des ensembles de solides dans un repère quelconque.
5. Composition des mouvements.
6. Etude cinématique des engrenages et des mécanismes.
7. Principes généraux et équations générales de la statique et de la dynamique. Notion de champ de forces ; exemples fondamentaux.
8. Statique et dynamique du solide unique dans un galiléen.
9. Statique et dynamique d'un ensemble de solides dans un galiléen.
10. Mouvements et équilibres d'un ensemble de solides dans un repère quelconque.
11. Mouvements et équilibres à la surface de la Terre ou dans son environnement.
12. Chocs sur des ensembles de solides ou sur des éléments que l'on peut suivre dans leur mouvement. Conclusions sur les formes d'un principe général de la mécanique.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

1. Révision des résultats généraux de la cinématique et de la dynamique ; formules de composition des mouvements ; équations générales de la mécanique.
2. Applications des équations générales de la dynamique aux systèmes de solides et aux systèmes quelconques. Statique de systèmes quelconques.
3. Statique et dynamique analytiques ; petits mouvements d'un système. Stabilité. Couplages mécaniques. Vibrations forcées. Amortissement mécanique. Notion d'indépendance mécanique.
4. Les systèmes stables et les systèmes instables. Obtention des critères de stabilité. Applications.
5. Exemples de systèmes non-linéaires.
6. Statique et dynamique des fils.
7. Etude géométrique et cinématique des milieux continus.
8. Equations de l'équilibre et du mouvement des milieux continus. Concepts fondamentaux. Applications. Equilibre des corps flottants. Mouvements des fluides parfaits.

9. Equilibre des solides élastiques. Exemples et applications.
10. Petits mouvements des corps élastiques isotropes. Propagation d'une onde plane dans un milieu élastique isotrope.
11. Représentation approchée des systèmes déformables par un système pendulaire simple.
12. Relations de la mécanique et des autres sciences physiques.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. Etienne GAIGNEBET, assistant

Les travaux pratiques sont destinés aux élèves qui suivent le cours de *Mécanique industrielle* ou qui possèdent déjà les connaissances correspondantes. Ils comportent des leçons théoriques, ayant en vue la solution de problèmes du domaine de l'ingénieur-mécanicien, et complétant le programme du cours de *Mécanique industrielle*, dont elles sont ainsi le prolongement naturel.

Les travaux pratiques comportent des exercices résolus en salle et des problèmes obligatoires que les élèves rédigent chez eux.

Cet enseignement a donc un double aspect : *théorique et pratique*. Le programme est établi en vue de bien dégager les idées fondamentales, afin que l'ensemble de l'enseignement de la chaire de *Mécanique industrielle* permette aux élèves d'acquérir les connaissances de base nécessaires à tout ingénieur et les idées générales contribuant à sa culture.

L'enseignement sera complété par des séances de travaux expérimentaux sur des dispositifs mécaniques spécialement conçus pour travaux pratiques (vibrations, phénomènes gyroscopiques, amortissements, écoulements fluides, etc.). Des indications précises seront fournies aux élèves pendant l'année scolaire, concernant le fonctionnement des travaux expérimentaux.

### UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

#### CINEMATIQUE ET STATIQUE

Etude de mécanismes élémentaires.

Application à l'étude mécanique des surfaces (planimètres et intégrateurs).

Les frottements (statique et cinématique, de roulement et de pivotement).

Les joints cinématiques : Cardan, Oldham...

Recherche des éléments cinétiques.

Mouvement pendulaire amorti et excité.

Solides couplés par élasticité.

Etude de l'effet gyroscopique et applications (fixité, dérive, dérive apparente, recherche du Nord...).

#### UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

##### VIBRATIONS ET MILIEUX CONTINUS

Notions générales sur la détermination des régimes libres et transitoires en mécanique.

Les vibrations : dynamique des vibrations, analogies électriques, tests des systèmes pendulaires, l'équilibrage et les machines à équilibrer.

Vibrations créées par un système bielle-manivelle.

Analyse harmonique des réponses de systèmes mécaniques.

Vibrations des milieux continus.

Poutres (résonance de plancher), arbre en rotation.

Etude de couplages dans les milieux continus (flexion, torsion et ressorts).

## **AERODYNAMIQUE EN VUE DES APPLICATIONS B (anciennement « Aéronautique B »)**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

N..., professeur

Les connaissances nécessaires pour suivre avec profit les unités de cours d'Aérodynamique B1 et B2 sont celles correspondant au 1<sup>er</sup> cycle (A) du département de Mécanique. Notamment, il est indispensable de posséder les connaissances enseignées en Mécanique des fluides A.

Les deux unités du cycle sont indépendantes ; il est toutefois généralement préférable de commencer par l'unité B1.

Des exercices dirigés ont lieu après les cours.

#### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

##### Généralités

Etude du milieu dans lequel évoluent les avions : atmosphère standard et atmosphère réelle. Les lois de similitude.

*Les méthodes expérimentales*

*Les résultats théoriques et expérimentaux*

Coefficients sans dimension. Corps dits simples et profils d'aile : performances recherchées. Définitions. Méthodes théoriques en fluide parfait : analogies électriques ; calcul digital. Influence de la viscosité : comparaison entre théorie et expérience. La compressibilité. La forme en plan : allongement et prix de la portance. Le fuselage : traînée minimale, interaction avec la voilure. Les empennages. L'avion complet.

*Les propulseurs en vue des performances*

#### **UNITE DE COURS B2 (1 valeur)**

*Les avions actuels*

*Les performances*

*Stabilité ; Statique et dynamique*

*Résistance des structures*

Vibrations ; frottement.

*Aérodynes spéciaux*

---

#### **UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES B**

M. Jacques DRIVIERE, chef de travaux

M. Francis CHOMETON, assistant

M. Alain LERAT, assistant

Les séances (20 chaque année), réparties sur deux années, ont lieu à l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers (E.N.S.A.M.), 21, rue Pinel, Paris - 13<sup>e</sup>, et ne seront ouvertes qu'aux élèves ayant été reçus à l'examen de cours correspondant.

Les élèves doivent commencer par l'unité B1.

#### **UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)**

*Calculs* : Application des théorèmes fondamentaux ; obtention de résultats numériques et graphiques, sur les profils d'ailes modernes laminaires et à grande vitesse.

*Technique du laboratoire*

Etalonnage des appareils et chaînes de mesure d'essais en soufflerie et en vol ; influence de la viscosité, des pertes de charge, de la turbulence ; réponse en fréquence.

Etude de la couche limite, sur plaque plane et profil par mesures et visualisations.

Détermination du champ de pressions sur les maquettes (cylindre, profils d'aile, corps fuselé) et dans les écoulements (ajutages, veines, jets, trompes).

Recherches des coefficients aérodynamiques de corps simples (sphère, cylindre, profils) en souffleries subsoniques, transsoniques et supersoniques.

#### **UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)**

Les matériels, les systèmes dynamiques mis en œuvre à l'occasion des travaux de l'unité B2 exigent de sérieuses notions de mécanique.

L'unité B2 de travaux pratiques sera plus particulièrement orientée sur l'analyse des résultats théoriques et expérimentaux directement applicables à la conception d'un avion : coefficients et dérivés aérodynamiques.

Des simulateurs de vols, mécaniques, pneumatiques et électriques seront utilisés.

La mécanique des fluides instationnaires sera abordée : utilisation du tube à choc ; action d'un volet fluide ; flottement à deux degrés de liberté.

### **RESISTANCE DES MATERIAUX APPLIQUEE AUX FABRICATIONS MECANIQUES B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

N..., professeur

#### **UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)**

*Théorie de l'élasticité* : Contraintes. Déformations. Relations entre les contraintes et les déformations. Potentiel interne.

*Extensométrie.*

*Propriétés des corps solides réels* : Déformations élastiques et permanentes. Rupture. Coefficients de sécurité.

*Pièces prismatiques et assimilables* : Visseur interne. Traction. Flexion. Torsion. Isostatisme et Hyperstatisme.

*Les ressorts.*

## UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)

*Lames et enveloppes minces.*

*Tubes cylindriques épais* : Contraintes. Déformations. Frettage et auto-frettage.

*Flambement et déformations non linéaires* : Théorie générale. Etude de divers cas particuliers. Divergence.

*Résistance des matériaux dynamiques* : Systèmes à un ou plusieurs degrés de liberté. Divers modes de vibration des pièces prismatiques. Contraintes dynamiques, vitesse critiques.

*Le choc élastique.*

*La fatigue des matériaux.*

*Analyse morphologique des cassures.*

*L'utilisation des matériaux dans le domaine plastique.*

*Contraintes d'origine thermique.*

*Résistance des matériaux expérimentale.*

## FABRICATIONS MECANIQUES B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

M. Pierre BEZIER, professeur

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

#### EMPLOI DE LA COMMANDE NUMERIQUE

1. - *Généralités*  
Principe fondamental.
2. - *Systèmes de commande*  
Cycles de travail. - Transmission des instructions. - Capteurs. - Mode de fonctionnement. - Moteurs.
3. - *Domaine d'application*  
Possibilités techniques. - Rentabilité. - Limites économiques.
4. - *Architecture des principaux types de machines-outils*  
Machines classiques. - Machines spéciales. - Accessoires.
5. - *Préparation du travail*  
Travail de point à point. - Travail de contournage.
6. - *Utilisation des machines*  
Conception du produit. - Préparation (gamme). - Elaboration du programme. - Organisation de l'atelier.
7. - *Conclusion*

## ELEMENTS DE MACHINES B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

M. J. LOMBARD, chargé du cours

*Généralités* : Conception des pièces mécaniques. Normalisation. Nombres normaux.

*Frottement* : Mécanique des surfaces. Les lois du frottement. Mécanisme du frottement et influence de variables diverses. L'usure. Règles pratiques.

*Compléments sur les engrenages* : Rendement. Lubrification. Détérioration.

*Butées et paliers à fluide incompressible* : Butées et paliers hydrodynamiques. Butées et paliers hydrostatiques avec et sans régulateurs.

*Boîtes de vitesses* : Raisons. Mécanismes élémentaires. Calcul des nombres de dents. Rigidité en torsion et en flexion. Constitution des organes. Exemples.

*Variateurs de vitesses* : Variateurs mécaniques, hydrauliques, électriques (notions).

*Guidages rectilignes* : Lois du frottement. Vitesses et charges utilisées. Etude de l'arrêt d'un mouvement. Précision dans les déplacements. Exemples.

*Chaines cinématiques* : Généralités. Qualités d'une chaîne cinématique. Méthodes de mesure.

*Organes de mesure des déplacements* : Organes de mesure utilisés. Cas des mesures pour la commande numérique.

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

Le programme de cette unité sera publié ultérieurement.

## MECANIQUE INDUSTRIELLE C

M. CAZIN traitera des *applications de la dynamique aux techniques inertielles*.

M<sup>me</sup> COMBE traitera de *l'intervention de la thermodynamique dans l'étude des systèmes mécaniques et électromécaniques*.

M<sup>me</sup> METGE traitera de *la cinématique et de la dynamique des solides en contact*.

## AERODYNAMIQUE C

N..., professeur

— *But* : Etude critique des solutions apportées aux problèmes posés par les industries de l'aéronautique et de l'espace.

— *Moyens* : Conférences et exposés effectués par des spécialistes et par des élèves ingénieurs préparant leur mémoire.

## 6. DEPARTEMENT

# MÉTALLURGIE - PLASTIQUES

Président : M. le Professeur B. HOCHÉID

### LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

#### Premier cycle (A)

##### METALLURGIE A

Cours A	(1 valeur)	chaque année
T.P. A1	(1 valeur)	chaque année
T.P. A2	(1/2 valeur)	chaque année (1)

##### PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES A

Cours A	(1 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (2)
T.P. A	(1 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (2)

#### Deuxième cycle (B)

##### METALLURGIE B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

##### PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B1	(1 valeur)	chaque année
T.P. B2	(1 valeur)	chaque année

##### SIDERURGIE B

Cours B1	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1/2 valeur)	1974-1975

##### FORMAGE B

Cours B1	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1/2 valeur)	1973-1974

(1) Travaux pratiques d'une demi-valeur organisés à l'intention des élèves préparant le D.P.C.T. de Mécanique.

(2) Temps ouvrable.

## **SOUDAGE B**

Cours B (1/2 valeur) 1974-1975

## **TRAITEMENTS DE SURFACE DES METAUX (B)**

T.P. (1 valeur) chaque année

### **Cycle complémentaire (C)**

**METALLURGIE C** chaque année

## **PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES C**

chaque année

\*

\*\*

Avant d'aborder un cours spécialisé (métallurgie ou plastiques) il est vivement recommandé aux élèves de posséder de bonnes notions scientifiques générales (physique, chimie, mathématiques).

Si ce n'est pas le cas, ils ont intérêt à suivre les cours généraux correspondants avant d'aborder les cours spécialisés.

D'autres programmes du 1<sup>er</sup> cycle que ceux du Département peuvent permettre l'accès au 2<sup>e</sup> cycle de celui-ci, mais un effort d'adaptation variable avec la nature de ces programmes est nécessaire.

Les enseignants du Département sont à l'entière disposition des élèves pour les conseiller dans le choix qu'ils seront amenés à faire.

*Création d'un D.E.S.T. et d'un diplôme d'Ingénieur : « Métallurgie - Traitements de surface » ( voir tableau de composition du diplôme).*

Cette création répond au besoin grandissant de spécialistes de haute qualification dans l'industrie des traitements de surface des métaux.

Jusqu'au D.E.S.T., l'enseignement se compose de l'essentiel des connaissances nécessaires à la bonne compréhension des problèmes de Traitements de surface et prises dans les programmes de Métallurgie et d'Electrochimie.

Pour acquérir ensuite le diplôme d'ingénieur, les élèves doivent suivre un enseignement de haut niveau donné par des spécialistes.

N.B. : Les possesseurs du D.E.S.T. de Métallurgie ayant suivi Electrochimie B1 et Traitements de surface B peuvent demander à suivre l'enseignement final spécialisé.

## METALLURGIE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
2 unités de travaux pratiques

### UNITE DE COURS A (1 valeur)

M. Michel FERRY, professeur associé  
(Reçoit avant ou après le cours)

Structures et diagrammes d'équilibre (binaires et ternaires). Propriétés et méthodes expérimentales. La diffusion à l'état solide. Evolution des alliages hors d'équilibre : principaux traitements thermiques industriels. Les essais mécaniques. Initiation à la fonderie, au formage par déformation plastique, au soudage.

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A1 (1 valeur) (1)

M. Léon GUILLET, chef de travaux

*Conditions d'admission* : possession obligatoire de l'attestation de Métallurgie A ou de l'attestation de Métallurgie 1<sup>re</sup> année ancien régime ; possession souhaitée d'une attestation d'un cours scientifique général (mathématiques, chimie, physique, mécanique).

*Manipulations* : Essais mécaniques (adaptés au D.U.T. mécanique), essais physiques, essais micrographiques.

Exercices par petits groupes : diagrammes, radiocristallographie, etc.

## PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS A (1 valeur)

M. Roger BERLOT, professeur  
M. G. VILLOUTREIX, assistant

Introduction à l'étude des plastiques et des élastomères.

*Première partie* : Matériaux.

Composés macromoléculaires synthétiques et naturels. Adjuvants.

(1) Un enseignement de travaux pratiques A2 d'une demi-valeur est organisé à l'intention des élèves préparant le D.P.C.T. de Mécanique.

*Deuxième partie* : Techniques de la transformation.

Matériel. Conception des outillages. Etude des paramètres de mise en œuvre. Applications.

*Troisième partie* : Propriétés.

Relations entre la structure et les propriétés. Facteurs ambiants. Méthodes d'essais.

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1 valeur)

M. Luc RECHNER, chef de travaux

M<sup>lle</sup> J. THONON, chargée des fonctions de chef de travaux

Les travaux pratiques constituent le complément indispensable du cours. Il est donc vivement recommandé aux élèves de suivre simultanément ces deux enseignements.

Le programme établi en vue des applications (construction mécanique, bâtiment, électricité et électronique, emballage, etc.) comporte l'identification des matériaux et la détermination de leurs caractéristiques.

Ces travaux pratiques sont complétés par des séances de démonstration sur machines de mise en œuvre, des visites d'usines et des conférences d'initiation aux techniques de fabrication concernant des études de cas (conception, réalisation, rentabilité, prix de revient).

## METALLURGIE B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Bernard HOCHEID, professeur

(Reçoit au laboratoire le samedi matin ou sur rendez-vous)

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

#### PREMIERE PARTIE

Etude des métaux et alliages à la lumière de certaines théories modernes de la physique du métal expliquées et utilisées de manière simple avec le minimum de calculs.

Structures et propriétés : influence des défauts de structures.

Transformation dans les alliages : alliages à l'état d'équilibre et évolution des alliages hors d'équilibre (en vue des traitements thermiques).

## DEUXIEME PARTIE

Fabrication des pièces métalliques.

Traitements en vue de l'amélioration des propriétés (traitements thermiques, durcissement superficiel, traitements de surface).

Aptitude à la mise en forme :

Fonderie (mécanisme de solidification); formage plastique (facteurs à prendre en compte); soudabilité, usinabilité, métallurgie des poudres.

### UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

Rappels de métallurgie B 1

#### PREMIERE PARTIE

Règles générales (physiques, chimiques et thermodynamiques) relatives à l'élaboration des métaux.

Application à quelques métaux autres que le fer : Cu, Al, Mg, Zr, U, Ni, etc.

#### DEUXIEME PARTIE

Produits non ferreux d'usage industriel (constructions, aéronautique, industrie nucléaire, etc.).

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M. Léon GUILLET, chef de travaux

Conditions d'admission : accès direct sans T.P.A., seulement sur demande de dérogation; possession de l'attestation « Métallurgie B1 ».

*Exercices* : diagrammes ternaires, traitements thermiques, recristallisation.

*Manipulations* : traitements thermiques, écrouissage et recristallisation.

## PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Roger BERLOT, professeur

Reçoit au laboratoire le samedi après-midi ou sur rendez-vous

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

Synthèse et propriétés des composés macromoléculaires.

*Première partie* : Polymolécularité. Etude des réactions. Polymérisation. Copolymérisation. Polyaddition. Polycondensation.

*Deuxième partie* : Solutions macromoléculaires. Méthodes de détermination des grandeurs macromoléculaires.

*Troisième partie* : Structure. Influence de l'orientation. Cristallinité. Températures de fusion et de transition.

### UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

Comportement rhéologique des plastiques  
et rôle de la thermocinétique dans la transformation

*Première partie* : Relations entre la structure et les propriétés.

*Deuxième partie* : Rhéologie des matériaux macromoléculaires. Problèmes thermiques de la transformation.

*Troisième partie* : Applications à la technologie des plastiques et des élastomères.

### UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. Luc RECHNER, chef de travaux

M. B. COURTAULT, M. J. PHILIPS

chargés des fonctions de chefs de travaux

Les travaux pratiques constituent le complément indispensable du cours. Il est donc vivement recommandé aux élèves de suivre simultanément ces deux enseignements.

### UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

*Conditions d'admission* : posséder la valeur de travaux pratiques 1<sup>er</sup> cycle (A) ou équivalence.

Synthèse et méthodes physico-chimiques d'analyse.

## UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

*Conditions d'admission : posséder la valeur de travaux pratiques 1<sup>er</sup> cycle (A) ou équivalence.*

Essais rhéologiques, thermiques, électriques. Travaux relatifs à des études de fabrication, en collaboration avec des industriels de la transformation des plastiques.

## SIDERURGIE B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. Jean DUFLOT, chargé de cours

### UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)

#### ELABORATION DES FONTES ET DES ACIERS

*Présentation de la Sidérurgie*

Problèmes généraux.

*Minerais de fer*

*Production de la fonte au haut-fourneau*

Description. Evolution récente.

Echanges thermiques et chimiques. Fontes. Laitier.

*Généralités sur l'obtention de l'acier liquide*

Bilans. Echanges et précipitation. Diagrammes de Richardson.

*Déphosphoration - Désulfuration - Désoxydation*

*Procédés pneumatiques et sur sole. Phénomènes dans la poche de coulée et traitements en poche.*

*Solidification de l'acier*

Aciers effervescents, semi calmés, calmés.

*Coulée classique, coulée continue*

*Ferrailles*

### UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)

#### EMPLOI INDUSTRIEL DES PRODUITS FERREUX

*Le fer pur ou peu allié.*

*Déformation de l'acier. Corroyage et écrouissage.*

*L'Alliage fer carbone.*

Propriétés des fontes. Classification des aciers. Evolution de la solution  $\gamma$  en fonction de la température. Traitements thermomécaniques.

*Les Aciers alliés.*

*Choix des aciers et défautologie.*

## **FORMAGE B**

(Enseignement donné dans le cadre du Centre d'Etudes de la Mise en Forme et de l'Usinage des Métaux)

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

### **UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)**

#### **FONDERIE ET METALLURGIE DES POUDRES**

MM. M. EUDIER et J. LAINE, chargés du cours

Etude des différents procédés de moulage. Etude des alliages de fonderie et de leurs propriétés. Conception des pièces de fonderie. Contrôle des fabrications.

Fabrication des poudres, compression, frittage, finition. Physicochimie du frittage. Propriétés des métaux frittés. Conception des pièces à réaliser. Etude des applications.

### **UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)**

#### **FORMAGE PAR DEFORMATION PLASTIQUE**

MM. de KERVERSAU, CHAMOUARD, CLEMENT, PASSERAT,  
DANZELGER, chargés du cours

Etude générale des déformations plastiques. Forgeage. Laminage. Filage. Etirage. Tréfilage. Estampage, matricage. Fabrication des tubes. Travail de la tôle. Formage des divers métaux et alliages. Contrôle des produits.

## **SOUDAGE B**

(Enseignement donné dans le cadre du Centre d'Etudes de la Mise en Forme et de l'Usinage des Métaux.)

### **UNITE DE COURS B (1/2 valeur)**

M. H. GERBEAUX, chargé de cours

#### **CONFERENCES**

##### *Notions fondamentales*

Principaux procédés de soudage - oxyacétylénique - électrique à l'arc sous ses différentes variantes - résistance électrique et induction - faisceau d'électrons - aluminothermie.

Matériels et équipements.

Formes et préparations des assemblages.

Matériaux soudables.

Qualification des modes opératoires et de la main-d'œuvre.

Métaux et alliages pour constructions soudées.

Techniques connexes au soudage : brasage, soudo-brasage, coupage thermique, rechargement, projection à chaud, trempe superficielle.

##### *Exposés complémentaires et démonstrations*

Mise en œuvre des différents procédés de soudage.

Contraintes et déformations dues aux cycles thermiques de soudage.

Conception et calcul des assemblages soudés.

Influence métallurgique des cycles thermiques dus au soudage.

Précautions à prendre au soudage, traitements après soudage.

## **TRAITEMENTS DE SURFACE DES METAUX B**

Deuxième cycle (B) — 1 unité de travaux pratiques

Sous la direction de M. B. HOCHEID, professeur

L'ensemble de cet enseignement est sous la responsabilité de

M. C. BEAUVAIS, sous-directeur de laboratoire,

assisté de M. G. BRACHET, chef de travaux

L'admission est prononcée après examen probatoire.

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

1<sup>re</sup> partie : Rappels et notions de base.

Rappels théoriques : métallurgie, électricité, électrochimie.

Corrosion : électrochimique et sèche.

Frottement. Répartition des contraintes dans un solide (pré-contrainte superficielle et durcissement).

2<sup>e</sup> partie : Les traitements de surface.

Préparation des surfaces : traitements électrolytiques, chimiques et thermochimiques, revêtements divers, protection par potentiel appliqué ou par électrodes consommables.

3<sup>e</sup> partie : Notions de base de l'électrochimie et sur les traitements de surface. Démonstration en usine.

## METALLURGIE C

M. Bernard HOCHEID, professeur

Premier trimestre : séminaires sous la direction du professeur (1). Leur but est :

- d'entreprendre une remise à jour des connaissances;
- d'apprendre aux élèves la manière d'exposer correctement un sujet scientifique ou industriel, du point de vue de l'ingénieur.

Second trimestre : après l'examen oral, conférences et séminaires de métallurgie approfondie.

Pour les candidats au diplôme « Métallurgie - Traitements de surface », une partie des séminaires sera assurée par la chaire d'Electrochimie.

---

(1) Premier contact le samedi 15 septembre à 9 heures dans le laboratoire de Métallurgie.

## **PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES C**

M. Roger BERLOT, professeur

M. G. VILLOUTREIX, assistant

Premier trimestre : séminaires sous la direction du professeur.

Leur but est :

- d'entreprendre une remise à jour des connaissances,
- d'apprendre aux élèves la manière d'exposer et de rédiger correctement un sujet scientifique ou industriel avec l'optique de l'ingénieur.

Second trimestre : après l'examen oral, conférences et études approfondies de rhéologie et de chimie macromoléculaire.

# PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES C

Le plastique est un matériau synthétique qui a révolutionné l'industrie et la vie quotidienne. Sa production repose sur des procédés chimiques complexes à partir de ressources fossiles. Les plastiques sont classés en thermoplastiques et thermodurcissables, chacun ayant des propriétés et des applications distinctes. La transformation de ces matières premières en produits finis implique des techniques telles que l'injection, l'extrusion et le soufflage, nécessitant des équipements sophistiqués et un contrôle rigoureux de la qualité.

## 1. Introduction

Le secteur des plastiques connaît une croissance constante, portée par l'innovation technologique et la demande croissante de produits légers et durables. Cependant, l'industrie est confrontée à des défis majeurs, notamment l'impact environnemental de la production et de l'élimination des déchets. Les efforts sont donc concentrés sur le développement de plastiques biosourcés et biodégradables, ainsi que sur l'amélioration des processus de recyclage. Cette introduction vise à présenter l'état de l'art de la production et de la transformation des plastiques, en mettant l'accent sur les avancées récentes et les perspectives futures.

7. DEPARTEMENT

# PHYSIQUE MÉTROLOGIE

Président : M. le Professeur A. FOURNIER

## LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

### Premier cycle (A)

#### PHYSIQUE GENERALE A

Cours A1	(1 valeur)	chaque année
Cours A2	(1 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (1)
T.P. A1	(1 valeur)	chaque année
T.P. A2	(1 valeur)	chaque année

#### METROLOGIE A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année

### Deuxième cycle (B)

#### PHYSIQUE GENERALE B

Cours B	(1 valeur)	chaque année
---------	------------	--------------

#### STRUCTURE DE LA MATIERE B

Cours B1	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1/2 valeur)	1974-1975

#### METROLOGIE B

Cours B	(1 valeur)	chaque année
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

#### PHYSIQUE APPLIQUEE AUX INDUSTRIES DU VIDE ET DES COMPOSANTS DE L'ELECTRONIQUE B

Cours B1	(1 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B1	(1 valeur)	chaque année
T.P. B2	(1 valeur)	chaque année

---

(1) Temps ouvrable.

### **ACOUSTIQUE EN VUE DES APPLICATIONS B**

Cours B1	(1 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1 valeur)	1974-1975
T.P. B1	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B2	(1 valeur)	1974-1975

### **ECLAIRAGE, OPTIQUE, IMAGES B**

Cours B	(1 valeur)	chaque année
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

### **PHYSIQUE DU CHAMP ELECTROMAGNETIQUE B**

Cours B	(1/2 valeur)	1973-1974
---------	--------------	-----------

### **Cycle complémentaire (C)**

#### **PHYSIQUE C1 (PHYSIQUE APPROFONDIE)**

chaque année

#### **PHYSIQUE C2 (METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE)**

chaque année

#### **METROLOGIE C**

1973-1974

#### **ACOUSTIQUE C**

1973-1974

#### **IMAGES C**

1973-1974

## **PHYSIQUE GENERALE DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE A**

Premier cycle (A) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

L'inscription aux unités de cours de Physique générale A1 et A2 est soumise à certaines conditions (voir rubrique « Inscriptions »).

Ces cours sont précédés d'un enseignement préparatoire (Eléments de physique) (1).

**Il est conseillé aux élèves de ne suivre ces unités que s'ils possèdent les connaissances du programme de Mathématiques générales A.**

---

(1) Voir programme page 246.

## UNITE DE COURS A1 (1 valeur)

M. Jean SALMON, professeur

### *Mécanique*

Statique. Déformations élastiques. Cinématique.

Dynamique. Quantité de mouvement, chocs. Frottements  
Gyroscope. Mouvements pendulaires. Attraction universelle.

Statique des fluides. Théorie cinétique des gaz. Ecoulement  
des fluides, résistance au mouvement des corps.

Propagation des mouvements vibratoires. Acoustique.

### *Thermodynamique*

Thermométrie, dilatations. Calorimétrie, échanges ther-  
miques. Changements d'état.

Principes de la thermodynamique. Applications aux fluides  
homogènes, aux changements d'état, aux mélanges et solutions.

Moteurs thermiques et machines frigorifiques.

Eléments de thermodynamique statistique.

## UNITE DE COURS A2 (1 valeur)

M. André FOURNIER, professeur

### *Electrostatique*

Atomes et électrons. Champ et potentiel. Diélectriques.  
Energie électrostatique.

### *Electrocinétique*

Lois d'Ohm et de Joule. Force électromotrice. Courants dans  
les électrolytes, le vide, les gaz, les semi-conducteurs.

### *Electromagnétisme*

Action d'une induction magnétique sur un courant. Champ  
d'un courant. Aimantation. Induction électromagnétique. Energie  
électromagnétique. Machines à courant continu.

### *Courants alternatifs*

Circuits. Transformateur. Machines à courant alternatif.

### *Propagation du champ électromagnétique*

Lignes. Ondes électromagnétiques. Lumière.

### *Eléments de physique nucléaire*

Radioactivité naturelle et transmutations provoquées. Accé-  
lérateurs.

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. Georges PALAZY, maître-assistant

L'admission est réservée, en priorité, aux titulaires de l'attestation de cours correspondante.

### UNITE DE T.P. A1 (1 valeur)

Pendules enregistreurs (battements, amortissement, déphasage).

Pendules composé et bifilaire, Mesure de  $g$ .  
Torsion élastique. Traction. Flexion. Hystérésis.  
Etude des ressorts. Vibrations forcées. Moments d'inertie.  
Etude de la résistance de l'air. Viscosité. Capillarité.  
Conductivité thermique des métaux. Alliages. Eutectique.  
Pompe à chaleur. Calorimétrie. Dilatométrie des liquides.  
Cryoscopie. Distillation fractionnée. Densité des vapeurs.

### UNITE DE T.P. A2 (1 valeur)

Electromètre. Mesure des f.é.m. Galvanomètre balistique.  
Hystérésis. Fluxmètre. Electro-aimant. Effet Hall.  
Courant sinusoïdal. Transformateur. Redresseur.  
Etude d'une génératrice et d'un alternateur.  
Diode. Triode. Transistor. Oscillations entretenues. Antenne.  
Cellule photoélectrique. Constante de Planck.  
Rayons X. Réflexion de Bragg. Compteur Geiger.  
Expérience de Franck et Hertz. Mesure de  $e/m$ .  
Activation par neutrons. Période radioactive.

*Note importante* : Aux examens de fin d'année de travaux pratiques A1 et A2 peuvent être posées des questions sur le programme d'Eléments de Physique.

## METROLOGIE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

M. André ALLISY, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après chaque cours  
et sur rendez-vous (Tél. 027.00.51)

Ce cours est dispensé pendant le 1<sup>er</sup> semestre et est aussitôt sanctionné par un examen, ceci pour permettre aux élèves de suivre les travaux pratiques organisés au 2<sup>e</sup> semestre.

Pour suivre utilement l'unité de cours de Métrologie A il convient de posséder les connaissances du programme de Physique A1, A2, et de Mathématiques générales A. Des séances d'exercices dirigés compléteront le cours.

## PROGRAMME

### *Mesure des grandeurs physiques*

Grandeurs physiques, symboles, notations, unités. Mesure, erreurs, corrections. Précision et exactitude.

### *Traitement de données expérimentales*

Rappels succincts de calcul des probabilités. Espérance mathématique et variance, propriétés. Loi normale. La série de mesures considérée comme un échantillon, estimation des paramètres, intervalles de confiance. Comparaison de moyennes arithmétiques et de variances estimées. Exemples physiques. Méthodes des moindres carrés et applications.

### *Erreurs de mesure*

Erreurs à caractère aléatoire dominant, loi de propagation (cas des variables aléatoires indépendantes). Présentation des résultats numériques.

### *Chaîne de mesure*

Caractéristiques d'une chaîne de mesure : sensibilité, finesse, grandeurs d'influence. Fonctions de transfert, exemples. Etude de quelques types de capteurs, principes, caractéristiques.

### *Instruments numériques*

Relations et circuits logiques fondamentaux. Transcodeurs. Convertisseurs analogiques-numériques, exemples pratiques.

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)

M. André MOSER, sous-directeur de laboratoire

M. Louis GERMINET, chef de travaux

Les travaux pratiques de Métrologie A ont lieu pendant le deuxième semestre et font suite au cours de Métrologie A. Les travaux pratiques étant orientés vers la métrologie de précision, il convient en effet, pour en tirer le meilleur parti, de les aborder après avoir suivi le cours de Métrologie A.

Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus au Laboratoire des Travaux Pratiques, 887.37.38, poste 455.

## PROGRAMME

Utilisation d'une calculatrice programmable.

Mesures de longueurs à l'aide de capteurs différentiels.

Etalonnage d'une balance et d'une boîte de masses en soi (rattachement à une masse étalon).

Mesure d'impédances complexes, variation du module et de la phase avec la fréquence.

Etude complète d'un enregistreur potentiométrique. Réponse à un échelon unité. Bande passante.

Mesure des températures à l'aide de thermocouples.

Etude d'un simulateur analogique-numérique, algèbre de Boole. Réalisation d'un transcodeur et d'un voltmètre numérique.

Mesure d'indice par la méthode visuelle du prisme et mesures d'angles.

Exploitation et étude des caractéristiques métrologiques d'un oscillographe cathodique.

Etude et utilisation d'un monochromateur à réseau.

## **PHYSIQUE GENERALE DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE B**

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

**UNITE DE COURS B (1 valeur)**

M. André FOURNIER, professeur

### LUMIERE - OPTIQUE

Propagation de la lumière dans les milieux isotropes. Réfraction, réflexion vitreuse et métallique. Dispersion et absorption. Interférences. Diffraction. Optique des milieux anisotropes naturels et artificiels. Instruments d'optique. Relativité. Rayonnement thermique. Spectres optiques. Spectres de rayons X. Laser.

## **STRUCTURE DE LA MATIERE B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. André GUINIER, professeur

L'objet du cours est la description des modèles atomiques de la matière sous ses différentes formes et la déduction des diverses propriétés à partir de ces modèles.

Cet enseignement est constitué de deux demi-valeurs, B1 et B2, enseignées alternativement, d'avril à juin.

## UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)

### STRUCTURE ATOMIQUE DE LA MATIERE

I. *Constitution de l'atome* (il ne sera parlé que de ce qui est nécessaire à la physique atomique, à l'exclusion de toute physique nucléaire).

Molécules, liaisons interatomiques. Les deux états de la matière : désordonné et ordonné. Les réseaux cristallins; les liaisons interatomiques dans les solides.

II. *Détermination expérimentale de la structure atomique des cristaux.*

Principe et résultats de la diffraction des rayons X, électrons, neutrons. Détermination de la structure cristalline des solides.

III. *Exemples de structure atomique.*

Métaux, composés minéraux (silicates), composés organiques (hauts polymères et composés biologiques).

## UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)

### STRUCTURE ATOMIQUE ET PROPRIETES DE LA MATIERE

I. *Rappel du modèle atomique pour la structure et des notions fondamentales sur les réseaux cristallins* (introduction destinée à permettre à l'auditeur d'aborder l'unité de cours B2).

II. *Propriétés thermiques* : chaleurs massiques; dilatation.

III. *Propriétés électriques* : conducteurs, semi-conducteurs, supra-conducteurs.

IV. *Propriétés magnétiques.*

V. *Propriétés mécaniques* : plasticité, fragilité, etc.

VI. *Les alliages métalliques* : étude thermodynamique des phases en équilibre. Structure des phases métalliques.

VII. *Les réactions à l'état solide* : diffusion. Transformation martensitique, durcissement structural.

## METROLOGIE B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

M. André ALLISY, professeur

M. Patrick BOUCHAREINE, maître de conférences

Le Professeur reçoit au Conservatoire après chaque cours  
et sur rendez-vous (Tél. 027.00.51)

Pour suivre utilement le cours de Métrologie B, il convient de posséder les connaissances du programme du cycle A de Physique. La connaissance des sujets traités dans les dix premières leçons du cours de Métrologie A est *indispensable* pour une bonne compréhension du cours de Métrologie B. Les élèves qui ne possèdent pas ces connaissances peuvent suivre simultanément en début d'année les premières leçons de Métrologie A et les leçons de Métrologie B.

### PROGRAMME

#### *Références métrologiques importantes*

Mesures précises de longueurs, émission, absorption, largeur naturelle, effet Doppler.

La lampe à krypton-86, lasers à gaz.

Interférences à deux ondes, application à la mesure des longueurs.

Mesures de masses, rattachement à un étalon.

Mesures précises de temps et de durée.

Température thermodynamique et échelle internationale pratique de température, points fixes de définition et procédés d'interpolation.

Concepts et moyens de mesure en photométrie énergétique et lumineuse.

Grandeurs de base et mesures des rayonnements ionisants.

Réalisation de l'unité de courant électrique à l'aide de la balance de courant.

Étalons matériels de f.e.m. et de résistance.

Condensateur de Lampard-Thompson.

Effet Josephson.

Mesure des champs d'induction magnétique par la résonance paramagnétique nucléaire.

Unité de quantité de matière : la mole.

### *Traitement statistique de données expérimentales*

Moyennes pondérées, variances à court terme et à long terme.

Analyse des variances, recherche de tendances, application aux dérives instrumentales.

Variables aléatoires corrélées, matrice des variances-covariances.

Propagation des erreurs à caractère aléatoire dominant (cas général), application aux constantes physiques.

Régression.

### *Théorie du signal*

Intégrale de Fourier. Produits de convolution. Autocorrélation.

---

## **UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)**

M. André MOSER, sous-directeur de laboratoire

M. Louis GERMINET, chef de travaux

Les travaux pratiques étant orientés vers la métrologie de précision, il convient, pour en tirer le meilleur parti, de les aborder après avoir suivi le cours de Métrologie B.

Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus au Laboratoire des Travaux Pratiques, 887.37.38, poste 455.

### *Première série*

Utilisation d'une calculatrice programmable.

Étalonnage de transducteurs (microphones, accéléromètres) par la méthode de réciprocité.

Exploitation numérique d'enregistrements graphiques, mesures des surfaces.

Tachymètre étalon, étude et étalonnage d'une dynamo tachymétrique.

Mesures stroboscopiques de précision.

Étude d'un interféromètre de Michelson, utilisation d'un laser, détermination de longueurs d'onde. Battements.

Comptage d'événements nucléaires. Spectrométrie.

Étude et étalonnage d'un pyromètre optique, détermination de la Constante  $C_2$  de la loi de Planck.

Détermination des caractéristiques et étalonnage d'un capteur de force.

Étude d'un amplificateur de mesure et d'un amplificateur opérationnel. Modification des caractéristiques de la bande passante.

### *Deuxième série*

Etude d'un condensateur calculable de Lampard-Thompson et application à la détermination de la valeur absolue d'une résistance.

Etude d'un convertisseur thermoélectrique. Etalonnages en courant alternatif.

Utilisation d'un cathétomètre de précision, mesure de pression, étalonnage d'un capteur piézo-électrique.

Etalonnage d'une balance monoplateau, linéarité de l'échelle optique.

Mesure des champs d'induction magnétique par la résonance paramagnétique nucléaire. Etalonnage d'une sonde à effet Hall.

Comparaison d'étalons de résistance. Pont de Kelvin de précision.

Etude d'impédances complexes et de quadripôles linéaires passifs.

Points fixes de l'Echelle Internationale Pratique de Température. Etalonnage d'un thermomètre à résistance de platine.

Application des interférences lumineuses aux mesures des petits déplacements.

Mesure des basses pressions. Etalonnage d'une jauge à ionisation.

## **PHYSIQUE APPLIQUEE AUX INDUSTRIES DU VIDE ET DES COMPOSANTS DE L'ELECTRONIQUE B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

### **UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**

M. Pierre LEBON, chargé du cours

40 heures de cours, 20 heures d'exercices dirigés et 12 devoirs écrits.

### **TECHNIQUE DU VIDE**

Propriétés générales des gaz raréfiés; débit des canalisations; pompes à vide diverses; les mesures en technique du vide; physico-chimie du vide: évaporation, adsorption, absorption; réactions chimiques dans le vide, phénomènes d'épitaxie. Ultra-vide et ses limites actuelles.

L'électron dans le vide : masse, charge; déplacement uniforme. L'électron accéléré; onde associée à l'électron. Variation de la masse avec la vitesse.

Trajectoires électroniques dans le vide; notion d'optique électronique : lentilles électrostatiques, magnétiques, électromagnétiques.

Sources électriques des lumières, incandescence et luminescence; sources incohérentes et sources cohérentes. Emission stimulée.

Lampes à incandescence, calcul et construction; spectre d'arc et d'étincelle ; nombres quantiques ; excitation et ionisation dans les gaz raréfiés; divers régimes de décharge disruptive; les heures à gaz; tubes à paroi luminescente.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

M. G.-A. BOUTRY, professeur

40 heures de cours, 20 heures d'exercices dirigés et 12 devoirs écrits

### COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Electron dans les solides, métaux semi-conducteurs, diélectriques; semi-conducteurs électroniques, conductivité; mobilités, longueurs de diffusion, vie moyenne; le germanium, le silicium.

Composants semi-conducteurs : diodes et transistors des divers types; techniques diverses de préparation des jonctions; sous-ensembles intégrés; photodiode, cellule solaire, vidicon.

Tubes électroniques : l'émission thermo-ionique et ses lois ; l'émission photo-électrique; tubes électroniques classiques; l'émission secondaire et les photo-multiplicateurs; convertisseurs d'images, tubes de prises de vues de télévision.

L'électronique des très hautes fréquences et des hautes énergies : klystrons, magnétrons, accélérateurs de particules.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

G. HINCELIN, P. LEBON, F. MISEREY, J. MONIN

### UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

(20 manipulations)

Pompe à palettes. - Pompe moléculaire mécanique. - Pompe à nappe de vapeur condensable. - Pompe à ionisation-adsorption. - Pompe à sublimation de titane.

Jauge de MacLeod. - Jauge de Pirani. - Manomètre de Langmuir. - Jauge de Penning. - Jauge à ionisation. - Spectromètre de masse.

Vérification de la loi de Poiseuille. - Influence d'une canalisation sur la vitesse de pompage. - Isothermes d'adsorption.- Evaporation sous vide.

Etude pyrométrique et photométrique des lampes à incandescence. - Spectrographie (cas simples d'identification des raies). Expérience de Millikan. - Eléments de soufflage du verre.

#### UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

(20 manipulations)

##### *Tubes électroniques :*

Diode à cathode thermoionique. - Triode. - Thyatron à gaz. - Photomultiplicateur.

##### *Dispositifs semi-conducteurs :*

Diode à jonction. - Transistor unijonction. - Transistor NPN. - Thyristor. - Transistor à effet de champ.

##### *Etude de phénomènes physiques rencontrés en électronique :*

Travail de sortie des électrons du tungstène. - Effet Schottky. - Relevé d'une carte de potentiel par une méthode rhéographique. - Influence de la température sur les propriétés d'une jonction P.N. - Effet Hall. - Sensibilité spectrale de photocathodes. - Effets photorésistif et photovoltaïque. - Emission de lumière par une jonction au phosphore de Gallium.

## ACOUSTIQUE EN VUE DES APPLICATIONS B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. André DIDIER, professeur

Le Professeur reçoit au Laboratoire, sur rendez-vous  
ou après son cours

A la fin de chaque unité de cours, 10 séances d'exercices dirigés sont organisées, ainsi que des exercices et problèmes (environ 20 exercices, 10 problèmes) pendant l'année.

#### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

##### 1. Acoustique

Généralités. Vibrations mécaniques, électriques, optiques, acoustiques. Analogies. Résonances. Impédances mécanique, électrique, acoustique.

Emission, transmission, réception des ondes acoustiques, ondes planes, ondes sphériques. Equations de propagation.

Vibrations sinusoïdales. Compositions.

Etude expérimentale des mouvements vibratoires. Dynamique des vibrations. Mouvement d'une masse suspendue élastiquement. Systèmes à un et à plusieurs degrés de liberté.

Oscillations forcées. Résonance acoustique. Infrasons. Ultrasons.

## 2. *Electroacoustique*

Caractéristiques générales de l'appareillage électroacoustique. Mesures électroacoustiques. Gain. Distortions. Bruit de fond.

Transducteurs électroacoustiques. Microphones, haut-parleurs, graveurs, modulateurs de lumière, têtes magnétiques.

## 3. *Enregistrement et reproduction des informations*

Principes généraux. Fluctuations de vitesse de défilement des enregistreurs et des lecteurs. Dérive. Pleurage. Scintillement.

Enregistrement électromécanique : gravure latérale, normes d'enregistrement. Courbe de réponse du graveur. Outils graveurs. Distorsions apportées par la gravure. L'industrie phonographique. Le disque-duplication. Le film gravé.

Enregistrement photographique : sensitométrie du film sonore, enregistrement à densité variable. Lampe à lueur. Cellule de KERR. Modulateurs électro-optiques. Enregistrement à densité fixe. Oscillographes d'enregistrement. Lecture photoélectrique.

Enregistrement magnétique : matériaux ferromagnétiques. Appareils d'enregistrement et de lecture magnétiques. Têtes magnétiques. Effacement. Enregistrement. Lecture. Polarisation alternative. Démagnétisation. Régénération du signal. Bandes et films magnétiques. Supports plastiques. Caractéristiques dimensionnelles et dynamométriques. Milieux ferromagnétiques d'enregistrement. Empreinte magnétique (effet de copie).

# UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

## 1. *Acoustique physiologique*

Le son, aspects objectif et subjectif. Le système auditif : réception, transmission, perception. Mécanisme de l'audition. Propriétés caractéristiques de l'audition. Energie, densité d'énergie, intensité acoustique. Sensibilité différentielle de l'oreille (intensité et hauteur). Niveaux physiques et physiologiques.

Loi de Weber-Fechner. Courbes isosoniques. Décibel. Phone, Sone. Effet de Masque.

## 2. Mesures acoustiques. Audiométrie

Pression acoustique. Intensité acoustique. Mesure des vibrations. Capteurs. Accéléromètres. Mesure des bruits. Enregistrement et analyse. Audiométrie tonale et vocale. Intelligibilité du langage.

## 3. Acoustique des bâtiments

Acoustique interne : Echos et réverbération. Temps de réverbération. Formules de Sabine, Eyring, Millington. Absorption acoustique. Matériaux poreux. Résonateurs. Membranes. Mesures du coefficient d'absorption. Forme des salles. Disposition des matériaux. Diffusion. Zone d'audition. Zone source. Salles couplées.

Acoustique externe : Bruits aériens. Chocs et vibrations. Transmission. Affaiblissement de transmission. Murs, cloisons, ouvertures. Protection contre les bruits. Parois simple et multiples. Isolement acoustique. Mesures en laboratoire et *in situ*. Protection contre les vibrations. Systèmes et matériaux autvivibratiles.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M<sup>me</sup> Luce OTTIE, chef de travaux

### UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

#### 1. Vibrations mécaniques

Mesure de l'amplitude, de la vitesse vibratoire et de l'accélération. Capteurs. Etalonnage absolu. Résonance.

#### 2. Vibrations acoustiques

Résonance acoustique. Impédance acoustique.

#### 3. Transducteurs électromécaniques

Microphones. Relevé des caractéristiques. Haut-parleurs. Rendement. Directivité. Impédance cinétique.

#### 4. Enregistrement électromécanique

GRAVEURS : gravure sur disque. Courbe de réponse. Méthode de Buchmann et Meyer.

LECTEURS : Relevé des caractéristiques.

#### 5. Enregistrement photographique

Modulateurs de lumière. Densité fixe et variable. Sensitométrie du film sonore. Lecture photoélectrique.

## 6. *Enregistrement magnétique*

Enregistrement et lecture. Conditions optimales. Normes internationales en vue de l'échange des programmes. Distorsions. Dynamique. Empreinte magnétique. Supports et matériaux ferromagnétiques.

### UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

#### 1. *Acoustique et électroacoustique*

Fibres acoustiques et filtres électriques. Analogies. Amplificateurs. Caractéristiques. Puissance nominale niveaux d'entrée et de sortie. Distorsions linéaires, non linéaires, intermodulation. Bruit de fond. Emploi du psophomètre.

#### 2. *Acoustique physiologique*

Audiométrie tonale et vocale. Courbes isoniques. Intelligibilité du langage.

Appareils de correction auditive. Relevé des caractéristiques. Oreille artificielle. Coupleurs.

#### 3. *Acoustique des bâtiments*

Acoustique interne : Réverbération. Mesures en chambre réverbérante. Homogénéité du champ acoustique. Bruit blanc. Analyse.

Etude des matériaux absorbants. Mesure du coefficient d'absorption à diverses fréquences, incidence oblique. Incidence normale, tube à ondes stationnaires.

Acoustique externe : Bruits aériens. Affaiblissement de transmission. Etude de parois simples et multiples.

Chocs. Impacts et vibrations. Capteurs de vibrations. Intégration du signal.

Projets en acoustique architecturale : Etude de la correction acoustique sur plans. Transmission des bruits aériens par les murs et cloisons, les ouvertures, les gaines. Réduction des vibrations. Normes de l'habitat.

## ECLAIRAGE - OPTIQUE - IMAGES B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

M. André DIDIER, professeur

#### 1. *L'énergie rayonnante*

Rappels de thermodynamique. Rayonnement par incandescence. Luminance énergétique.

Corps noir, non noir, coloré. Loi de Lambert. Théorie statistique du rayonnement thermique du corps noir.

Théorie du rayonnement contenu dans une enceinte en équilibre avec le corps noir. Théorie de Planck.

Les spectres optiques. Production. Etude expérimentale des spectres de raies. Théorie quantique de l'émission des raies spectrales.

La luminescence : Loi de Sokes. L'éclairage luminescent. Eclairage électroluminescent.

Les lasers. Etude qualitative de l'émission stimulée. Emission spontanée et émission induite.

## 2. Réception de l'énergie rayonnante

Le système visuel. Vision des détails. Pouvoir résolvant, vision des couleurs. Trivariance visuelle.

Colorimétrie : La couleur, couleurs complémentaires. Longueur d'onde dominante, facteur de pureté colorimétrique. Lois de Grassmann. Système X, Y, Z. Analyse et synthèse trichrome. Procédés additifs et soustractifs.

## 3. Bases scientifiques de la photographie

Procédés argentiques et non argentiques. PHOTOCHIMIE. Propriétés et structure des couches photographiques aux halogénures d'argent. Action du rayonnement. Mécanisme de la formation de l'image latente. Chimie physique du développement. Lois du noircissement. SENSITOMETRIE. Défauts d'intégration des couches argentiques. Photographie des couleurs. Procédés non argentiques. Résines photosensibles. Photographie du mouvement. Chronophotographie et cinématographie.

## 4. Transmission des images fixes et animées

Analyse et synthèse d'une image. Synchronisation.

Télévision. Analyse du sujet. Balayage.

Tubes analyseurs. Iconoscope. Super-iconoscope. Orthicon. Image orthicon. Vidicon.

Tubes récepteurs. Télévision en couleurs.

Enregistrement magnétique des images de télévision.

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M<sup>me</sup> Luce OTTIE, chef de travaux

### 1. Rayonnement

Etude des sources de rayonnement. Incandescence. Luminescence. Spectres continu et de raies. Intensité moyenne sphérique. Photométrie de la source et de l'écran.

## 2. *Optique*. Etude des OBJECTIFS

Focométrie. Ouverture géométrique, ouverture photométrique. Aberrations.

## 3. *Colorimétrie*

Température apparente de couleur. Analyse trichrome. Synthèses additive et soustractive. Filtres optiques. Transmission. Densité optique.

Représentation X, Y, Z. Longueur d'onde dominante. Facteur de pureté colorimétrique.

## 4. *Photographie*

Procédés argentiques. SENSITOMETRIE. Eclairage variable. Exposition variable. Défauts d'intégration des couches sensibles. Effets Becquerel, Villard, Clayden, Sabattier. Effet d'intermittence. Procédés non argentiques. Résines photosensibles. Photogravure.

## 5. *Chronophotographie et cinématographie*

Obturateur ultra rapide électro-optique (cellule de Kerr). Etude des Mécanismes d'entraînement : Came triangulaire, came de Trézel, croix de Malte. Projection. Relevé des caractéristiques mécaniques, optiques et électroacoustiques d'un appareil de projection.

# PHYSIQUE DU CHAMP ELECTROMAGNETIQUE B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

UNITE DE COURS B (1/2 valeur)

M. L. AVAN, professeur

Rappel sur le formalisme mathématique utilisé pour les champs de vecteurs ; formules intégrales et formules locales.

Champ électrostatique ; champ magnétique statique, méthodes de calcul et de mesures ; applications.

Champs électriques et magnétiques variables ; tableaux des équations de Maxwell dans le vide. Potentiel vecteur. Energie ; vecteur de Poyting.

Propriétés électriques et magnétiques de la matière au point de vue phénoménologique ; aimant permanent ; milieux diélectriques anisotropes ; milieux conducteurs.

## PHYSIQUE C

### Physique approfondie C1

MM. Louis AVAN et Jean SALMON, professeurs

#### 1. Mécanique quantique

Ondes et particules en mécanique classique ; Lagrangien-Hamiltonien. Opérateurs, valeurs propres, fonctions propres. Les postulats de la mécanique quantique (Fonctions d'onde, relations d'incertitude...). L'équation de Schroedinger. Potentiel central, moment cinétique orbital, moment cinétique propre. L'atome d'hydrogène et la spectroscopie atomique. L'oscillateur harmonique et la spectroscopie moléculaire. Effet tunnel, radioactivité. Energie de liaison du deuton. Résonance nucléaire.

#### 2. Eléments de mécanique statistique

Les trois statistiques.

N.B. : Les premières séances du cours de Physique Approfondie seront consacrées à une révision des cours de Physique antérieures.

### Méthodes physiques d'analyse C2

M. André FOURNIER, professeur

MM. P. SEGUIN, chargé de cours et L. ROBERT, chef de travaux

Ce cycle est destiné en principe aux titulaires du D.E.S.T. de Méthodes physiques d'analyse chimique. Il comporte :

— Un enseignement théorique dispensé sous forme de séminaires et de conférences d'actualité scientifique ;

— Un enseignement pratique consistant en stages au Laboratoire, au cours desquels il est demandé aux élèves de concevoir et mettre au point un petit nombre de dosages.

Conférences, séminaires et travaux pratiques sont organisés pour chaque élève sur des méthodes très différentes, de façon à leur permettre d'approfondir leurs connaissances dans des branches de l'analyse par méthodes physiques aussi diverses que possible.

## METROLOGIE C

M. Patrick BOUCHARINE, maître de conférences

Cet enseignement, dont le programme sera annoncé par voie d'affiche au début du deuxième trimestre, s'adresse aux élèves du niveau C de Métrologie ainsi qu'aux personnes désireuses de se tenir au courant des techniques modernes de mesure.

Un examen de fin d'année sera organisé. Une attestation d'une demi-valeur de cours sera attribuée aux élèves admis.

## TRAVAUX DE LABORATOIRE

M. André ALLISY, professeur

M. P. BOUCHAREINE, maître de conférences

M. A. MOSER, sous-directeur de laboratoire

Les conditions d'admission à cet enseignement ainsi que des renseignements complémentaires peuvent être obtenus au Laboratoire des Travaux Pratiques de Métrologie, 887.37.38, poste 455.

Ces travaux de laboratoire seront sanctionnés par l'attribution d'une attestation d'une demi-valeur de travaux pratiques.

## ACOUSTIQUE C

M. André DIDIER, professeur

Cet enseignement comprend vingt heures de cours, exercices dirigés et projets et vingt heures de travaux pratiques.

### PROGRAMME

*Acoustique* - Compléments : vibrations ; acoustique physiologique ; métrologie des bruits et des vibrations.

*Electroacoustique* - Compléments sur les systèmes électromécaniques et sur les procédés d'enregistrement des informations.

*Acoustique architecturale* - *Acoustique ondulatoire* - *Projets* - Manipulations *in situ* et au L.N.E. (section acoustique) - Application des cours.

## IMAGES C

M. André DIDIER, professeur

Cet enseignement comprend vingt heures de cours et exercices dirigés et vingt heures de travaux pratiques.

### PROGRAMME

Compléments *optique physiologique*. - Vision des couleurs. - Colorimétrie. - Bases scientifiques de la photographie. - Compléments concernant la transmission des images fixes et animées. - T.V. couleur. - Procédés modernes d'enregistrement des images de T.V.

### Travaux pratiques

Colorimétrie. - Sensitométrie. - Photographie des couleurs. - Transmission des images (en collaboration avec les laboratoires de Recherches d'une entreprise) - Projets et visites.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

PHYSICS 551 - QUANTUM MECHANICS

LECTURE 10: THE HARMONIC OSCILLATOR

The harmonic oscillator is a fundamental system in quantum mechanics. It is a system with a potential energy that is proportional to the square of the displacement from equilibrium. The potential energy is given by  $V(x) = \frac{1}{2}kx^2$ , where  $k$  is the spring constant and  $x$  is the displacement from equilibrium. The total energy of the system is the sum of the kinetic energy and the potential energy.

PROBLEM SET 10

1. A particle of mass  $m$  is in a harmonic potential  $V(x) = \frac{1}{2}kx^2$ . The wave function is given by  $\psi(x) = A e^{-\alpha x^2}$ . Find the value of  $\alpha$  such that  $\psi(x)$  is an eigenfunction of the Hamiltonian operator.

SOLUTIONS

1. The Hamiltonian operator is  $H = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2$ . Applying this operator to the wave function  $\psi(x) = A e^{-\alpha x^2}$  gives  $H\psi = E\psi$ . The eigenvalue  $E$  is the energy of the state. The ground state energy of the harmonic oscillator is  $E_0 = \frac{1}{2}\hbar\omega$ , where  $\omega = \sqrt{k/m}$  is the angular frequency. The wave function for the ground state is  $\psi_0(x) = \left(\frac{m\omega}{\pi\hbar}\right)^{1/4} e^{-\frac{m\omega}{2\hbar}x^2}$ .

PROBLEM SET 11

1. A particle of mass  $m$  is in a harmonic potential  $V(x) = \frac{1}{2}kx^2$ . The wave function is given by  $\psi(x) = A e^{-\alpha x^2}$ . Find the value of  $\alpha$  such that  $\psi(x)$  is an eigenfunction of the Hamiltonian operator.

SOLUTIONS

1. The Hamiltonian operator is  $H = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2$ . Applying this operator to the wave function  $\psi(x) = A e^{-\alpha x^2}$  gives  $H\psi = E\psi$ . The eigenvalue  $E$  is the energy of the state. The ground state energy of the harmonic oscillator is  $E_0 = \frac{1}{2}\hbar\omega$ , where  $\omega = \sqrt{k/m}$  is the angular frequency. The wave function for the ground state is  $\psi_0(x) = \left(\frac{m\omega}{\pi\hbar}\right)^{1/4} e^{-\frac{m\omega}{2\hbar}x^2}$ .

## 8. DEPARTEMENT

# SCIENCES NUCLÉAIRES APPLIQUÉES

Président : M. le Professeur B. GRINBERG

### LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

#### Deuxième cycle (B)

##### RADIOACTIVITE EN VUE DES APPLICATIONS B

Cours B	(1 valeur)	chaque année
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

##### PHYSIQUE NUCLEAIRE

##### ET APPLICATIONS A L'ENERGIE ATOMIQUE B

Cours B1	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1/2 valeur)	1974-1975
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

##### CHIMIE NUCLEAIRE APPLIQUEE B

Cours B	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B	(1 valeur)	1973-1974

##### RADIOPROTECTION

Cours et éventuellement travaux de laboratoire

Cours B	(1/2 valeur)	chaque année
---------	--------------	--------------

Cet enseignement peut être suivi soit au cycle B, soit au cycle C.

#### Cycle complémentaire (C)

PHYSIQUE NUCLEAIRE C

chaque année

CHIMIE NUCLEAIRE C

ultérieurement

RADIOACTIVITE APPLIQUEE C

chaque année (1)

(1) Les enseignements de cycle complémentaire (C) seront donnés au deuxième semestre.

## Objet des Cours

Les cours de sciences nucléaires s'adressent :

1. A ceux qui travaillent dans les laboratoires et industries nucléaires et à ceux qui désirent acquérir l'un des D.E.S.T. ou l'un des diplômes d'ingénieur en *physique nucléaire, ou chimie nucléaire* appliquées.

2. Aux utilisateurs de l'industrie et des laboratoires des radioéléments artificiels, d'isotopes stables ou radioactifs, de rayonnements ionisants.

3. Aux chercheurs de domaines divers, par exemple : physique du solide, métallurgie, biologie, géologie, recherche spatiale, instrumentation, analyse, etc., qui veulent utiliser certaines techniques nucléaires.

4. Aux personnes concernées par *les problèmes biologiques et sanitaires liés à l'utilisation des substances radioactives.*

## Organisation des Cours

### Connaissances nécessaires pour les suivre

1. Les cours **Radioactivité en vue des applications, Physique Nucléaire, Chimie Nucléaire appliquée, Radioprotection**, peuvent être suivis séparément, *ou comme cours à option dans certains D.E.S.T. (Electrochimie - Physique - Métallurgie - Plastiques - Energétique, Géologie, etc.)* et, particulièrement *Radioprotection*, en liaison avec les cours du département de « Sciences de l'homme au travail ».

2. Mais dans le déroulement normal des études en vue des D.E.S.T. en Sciences Nucléaires ou des diplômes d'ingénieur en Physique ou Chimie Nucléaires appliquées, *le cours de Radioactivité en vue des applications constitue le tronc commun à suivre* avant les autres enseignements.

3. Pour suivre ces enseignements avec profit, il faut posséder les connaissances de mathématiques, physique et chimie, correspondant aux cours de Mathématiques générales (A), Chimie générale (A1) et Physique Générale (A1) et (A2).

La mise au point de connaissances mathématiques anciennes ou insuffisantes, à l'aide du cours « Introduction mathématique aux enseignements magistraux » suivi avant la rentrée, est recommandée.

4. En vue des diplômes de sciences nucléaires, l'attestation du cours de Radioprotection devra avoir été obtenue au stade des études qui conviendra le mieux à l'étudiant et au plus tard au cycle C. L'obtention de cette attestation étant obligatoire, les étudiants peuvent n'acquérir qu'une demi-valeur socio-économique.

## Exercices dirigés - Travaux pratiques

a) *Les exercices dirigés seront suivis la même année que les cours.*

Ils ont lieu au Conservatoire National des Arts et Métiers (Paris). Les demandes d'inscription (imprimés spéciaux) sont reçues au Secrétariat de la Scolarité du Conservatoire. Ces exercices dirigés font l'objet d'un versement de droits d'inscription.

b) *Les travaux pratiques ont lieu à Saclay ; les droits d'inscription sont versés au Secrétariat du Centre de Saclay. Les demandes d'admission sont reçues soit au Service de la Scolarité du Conservatoire (imprimés spéciaux) soit à Saclay (Centre associé).*

Les travaux pratiques de Radioactivité et de Chimie Nucléaire appliquée peuvent être également suivis parallèlement aux cours. Dans le cas de Physique Nucléaire, les élèves devront avoir suivi au préalable une demi-valeur de cours.

Dans tous les cas, pour être admis aux travaux pratiques de Physique nucléaire et de Chimie nucléaire, les élèves préparant un D.E.S.T. de sciences nucléaires doivent justifier d'une expérience suffisante en laboratoire, par exemple de l'attestation de travaux pratiques de Radioactivité en vue des applications.

## RADIOACTIVITE EN VUE DES APPLICATIONS B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Boris GRINBERG, professeur

M. Lucien FITOUSSI, maître de conférences associé

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

#### I. *Structure de la matière*

— modèles atomique et nucléaire, stabilité, défaut de masse, etc.

— relation relativiste : masse dynamique, masse-énergie.

#### II. *Radioactivité*

— types de transition

— décroissance radioactive ; activité-filiations.

### III. Caractéristiques des transitions nucléaires et des rayonnements associés

- transition  $\alpha$  : spectre, structure fine, puits de potentiel
- transition  $\beta$  : spectre, le neutrino, transitions  $\beta^-$ ,  $\beta^+$ , capture électronique.
- fission : spontanée, induite, fragments et produits de fission.

### IV. Réactions nucléaires - Sections efficaces

- Descriptions et types ; noyau composé, seuil, bilan énergétique...
- Notion de section efficace.

### V. Préparation des radioéléments

Principe général - Calcul de l'activité induite dans différents cas (cible isotopiquement pure, mélange de variétés isotopiques, activation cyclique, etc.).

### VI. Interactions des rayonnements et de la matière

#### 1. Généralités

- Sections efficaces, atténuation et les divers coefficients.

#### 2. Particules chargées

- particules atomiques légères ( $\alpha$ ,  $p$ )
- particules  $\beta^-$  et  $\beta^+$

#### 3. Photons.

— Généralités - Diffusions Compton, Rayleigh-Thomson - Effet photoélectrique - Matérialisation - Interaction globale pour un faisceau et coefficients d'atténuation, d'absorption, de diffusion.

### VII. Détection des rayonnements

- Généralités.
- Détecteurs à ionisation de gaz : compteurs GM, proportionnel, chambre d'ionisation.
- Compteur à scintillation.
- Détecteurs solides : à semi-conducteurs, thermoluminescents, photoluminescents.
- Autres détecteurs : émulsions nucléaires, chimiques...

### VIII. Notions de métrologie des rayonnements ionisants

- Généralités : mesures absolues directes, indirectes ; mesures relatives.
- Métrologie des activités.
- Dosimétrie : concepts dosimétriques, relations entre grandeurs et leur mesure.

### IX. Notions de statistique appliquée aux comptages

## EXERCICES DIRIGES

Conditions d'admission : voir plus haut.

Les exercices dirigés comportent en moyenne 25 séances pendant lesquelles sont traités des exercices et des problèmes d'application du cours. Des devoirs facultatifs sont aussi proposés aux élèves, ce qui leur permet de se familiariser avec la rédaction des solutions (exposé des résultats, courbes, tableaux, etc.).

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M. Gérard MOREAU, chef de travaux,

Tél. 951.80.00 — Poste 31.04

M. Raymond PRIGENT, assistant, tél. 253.38.60

Conditions d'admission : voir plus haut.

1. Etude d'un compteur Geiger-Müller (caractéristiques, temps mort, rendement).
2. Etude des phénomènes statistiques liés à la détection (loi de Poisson, loi de Gauss).
3. Etude de la loi de décroissance des corps radioactifs, mesure des périodes.
4. Spectrographie des rayonnements  $\gamma$  de basse énergie (étalonnage, résolution, identification des raies, élaboration du schéma de désintégration d'une source inconnue).
5. Détection des rayonnements  $\alpha$  à l'aide de scintillateurs. Application à l'étude d'une filiation radioactive.
6. Etude de la loi d'absorption du rayonnement  $\gamma$  dans la matière. Détermination de la section efficace totale d'interaction dans le plomb d'un rayonnement  $\gamma$  d'énergie donnée.
7. Spectrographie des rayonnements  $\gamma$  de haute énergie (étalonnage, résolution, identification des raies, élaboration du schéma de désintégration d'une source inconnue).
8. Détection des rayonnements  $\beta$  à l'aide de scintillateurs. Application à l'étude de l'absorption des rayonnements  $\beta$  dans la matière.
9. Etude d'un sélecteur de coïncidence. Mesure du temps de résolution. Application à l'établissement des courbes de corrélation angulaire de deux rayonnements  $\gamma$  d'annihilation.

10. Détermination du rendement global d'un scintillateur  $\gamma$  par la méthode des coïncidences.

11. Détection des rayonnements X de faible énergie à l'aide d'un compteur proportionnel (étalonnage, résolution, identification d'une source inconnue).

12. Etude de la rétrodiffusion du rayonnement  $\beta$ .

13. Etude de la détection du rayonnement  $\alpha$  à l'aide des semi-conducteurs (étalonnage, identification des raies).

14. Détermination de l'activité absolue d'une source grâce à la technique des coïncidences.

15. Etude quantitative d'un spectre  $\gamma$ .

## PHYSIQUE NUCLEAIRE ET APPLICATIONS A L'ENERGIE ATOMIQUE B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Julien MARTELLY, professeur

Le Professeur reçoit sur rendez-vous :  
tél. 951.80.00 (postes 26.87 et 51.65) ou 222.10.36

### UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)

#### NUCLEONIQUE

##### I. *Description du noyau*

Constitution des noyaux stables et radioactifs

Le modèle de la goutte

Le modèle des particules indépendantes

Mesures des grandeurs caractéristiques du noyau.

##### II. *Rayonnements corpusculaires chargés*

###### A) *Production artificielle*

Vue d'ensemble sur les accélérateurs de particules (leur classification).

###### B) *Analyses*

— Spectrographie des quantités de mouvement

— Spectrographie des masses.

C) *Détection par visualisation des trajectoires*

— Chambre de Wilson - Chambre à bulle - Chambre à étincelle - Emulsions photographiques - Traces dans les écrans solides.

D) *Réactions en physique des hautes énergies (notion de mécanique relativiste) - Classification des particules.*

III. *Rayonnements des neutrons*

— Spectrométrie par temps de vol

— Diffraction par les cristaux (application à la spectrométrie) - Réflexion totale.

— Applications : Contrôle non destructif. - Thérapeutique, etc.

IV. *Réactions nucléaires*

— Modes de réactions

— Relations entre taux de réaction et sections efficaces

— Mécanismes des réactions - Théorie du noyau composé - Résonances - Notion de spectrométrie nucléaire

— Réactions produites par les particules de très basses énergies

a) par des neutrons : section efficace proportionnelle à  $\frac{1}{\sqrt{v}}$

b) par des particules chargées - rôle de la barrière de potentiel réactions thermonucléaires

— Applications : les réactions nucléaires utilisées comme sources de rayonnements.

**UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)**

**NEUTRONIQUE ET REACTEURS NUCLEAIRES**

I. *Physique du Neutron*

A) *Production par sources radioactives et par accélérateurs.*

B) *Réactions :*

— leurs différents modes - réactions à seuil - résonances -

loi en  $\frac{1}{\sqrt{v}}$

— applications aux détecteurs de neutrons - signification des activités des détecteurs.

C) *Etude de la réaction de fission*

Fission par neutrons lents, par neutrons rapides, par photons.

Produits de fission - leur énergie - leur radioactivité ;

Neutron et Gammas de fission.

## II. Rappel de la théorie cinétique des gaz

### III. Comportement du fluide neutronique dans la matière

#### A) Ralentissement

— mécanique du choc élastique - perte logarithmique moyenne d'énergie - équilibre thermique.

#### B) Réactions des neutrons (*absorption et multiplication*)

a) en cours de ralentissement - Intégrale de résonance

b) population en équilibre - vie moyenne

#### C) Diffusion

Le point de vue continu - Le point de vue statistique - Aire de diffusion.

Aire de ralentissement

Equation de diffusion dans l'approximation d'un seul groupe de neutrons.

Laplacien matière.

Diffusion au cours du ralentissement - Age de Fermi.

Dimensions critiques des milieux multiplicateurs - Laplacien géométrique.

### IV. Théorie des réacteurs nucléaires

#### A) Réaction en chaîne

— Uranium naturel et matériaux fissiles riches.

— Piles à neutrons rapides et piles à neutrons lents.

— Le facteur de multiplication et son optimisation.

— Etude de la répartition fine du flux dans la cellule.

#### B) Le milieu multiplicateur sous son aspect macroscopique

— Laplacien - Pile critique - Rôle du réflecteur.

— Cinétique de la pile - Réactivité - Contrôle.

— Evolution en fonction du taux de combustion.

### V. Technologie des réacteurs nucléaires

#### A) Réacteur de recherche

#### B) Réacteurs de puissance

— Modes d'extraction de chaleur à température élevée

— Altération des barreaux combustibles et des autres matériaux par le fonctionnement du réacteur.

— Principales « filières » de réacteurs : graphite-gaz; eau lourde; eau légère; neutrons rapides.

— Economie des matériaux fissiles et fertiles.

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M. Eugène BONFAND, maître-assistant  
(tél. 951.80.00 - poste 51-65)

Conditions d'admission : voir plus haut.

1. Neutrons : étude du compteur à trifluorure de bore, effet paraffine, propriété du Cadmium.

2. Réseau sous-critique : uranium naturel-eau légère, étude de la répartition des neutrons dans une géométrie cylindrique, calcul du Laplacien du milieu.

3. Etude des produits de fission : leur décroissance et leurs parcours dans un matériau (mylar).

4. Mesure de section efficace aux neutrons thermiques de différents corps absorbants ou diffusants, par la méthode de transmission.

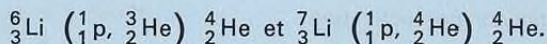
5. Mouvement brownien, statistique des trajectoires et calcul de la constante de Boltzmann.

6. Chambre de Wilson, trajectoires  $\alpha$ .

7. Etude et mesure de l'énergie de liaison du deutéron.

8 et 9. Van de Graaff : Description et étude du fonctionnement. Mesure de l'énergie du faisceau de protons par résonance magnétique nucléaire.

Etude de la résonance ( $p, \gamma$ ) sur l'Aluminium et des réactions :



10 à 12. Cinétique de la pile étudiée à l'aide d'un calculateur analogique : empoisonnement Xénon-Samarium, saut de réactivité, effet stabilisateur du coefficient de température, pilotage de réacteur.

13 à 16. Etude sur le réacteur Ulysse : présentation du réacteur, approche sous-critique, étalonnage de barres par les méthodes de convergence et divergence, répartition du flux dans la colonne thermique, calcul du L du Graphite, utilisation de la méthode des neutrons pulsés pour mesurer différentes grandeurs relatives à la pile.

## CHIMIE APPLIQUEE A LA SCIENCE ET A L'INDUSTRIE NUCLEAIRES B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Etienne ROTH, professeur

Le Professeur reçoit après ses cours ou sur rendez-vous  
(951.80.00, poste 34-05)

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

#### I. — *Notions préliminaires*

1. Analyse des isotopes radioactifs et stables.
2. Analyse par dilution isotopique pour les dosages de trace.
3. Echanges isotopiques.
4. Utilisation des indicateurs simples en chimie et biologie, et dans l'industrie.
5. Chimie des atomes chauds.
6. Effet Szilard - Chalmers.
7. Séparation des isomères nucléaires.
8. Séparation des éléments radioactifs à l'état de traces.
9. Préparation des radioéléments artificiels.
10. Utilisations des radioéléments artificiels dans l'industrie.
11. Préparation des molécules marquées.
12. Utilisations des molécules marquées en recherche chimique et biologique.
13. Analyse par activation.
14. Autres analyses radiochimiques.

#### II. — *Notions générales de chimie sous rayonnement*

1. Action physico-chimique du rayonnement sur les gaz.
2. Action du rayonnement sur les solides : cas du graphite, des combustibles nucléaires.
3. Action du rayonnement sur les liquides : cas de l'eau, de l'eau lourde et des liquides organiques.
4. Méthodes chimiques de dosimétrie.
5. Utilisations pratiques des effets chimiques du rayonnement - stérilisation - conservation des aliments - synthèses chimiques - greffage, etc.
6. Chimie de la fission de l'uranium 235.
7. Extraction du Plutonium.
8. Effets isotopiques.

9. Utilisation des effets isotopiques en géochimie, hydrologie, météorologie.

10. Séparation des isotopes stables.

*Des exercices dirigés (20 séances, en moyenne) accompagnent les cours.*

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M. Pierre EPHERRE, maître-assistant

(tél. 951.80.00)

Lieu et conditions d'admission : voir plus haut.

Echanges isotopiques dans une réaction chimique.

Utilisation des indicateurs en chimie.

Dosages par dilution isotopique.

Dosages par activation.

Autres dosages radiochimiques.

Effet Szilard-Chalmers.

Détection des fuites dans les canalisations internes.

Mesures de débits de gaz ou de liquides.

Marquage de matériaux pour des mesures de transport ou d'usure.

Décontamination.

Examens gamma graphiques.

Jauges d'humidité.

Jauges d'épaisseur.

Décomposition de l'eau sous rayonnement.

Action du rayonnement sur des polymères.

Synthèses sous rayonnement.

Etude de produits de fission.

Dosimétrie chimique.

Actions biologiques du rayonnement.

Préparation et analyse de l'eau lourde.

## RADIOPROTECTION

Cours spécial, organisé avec le concours de l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires

### UNITE DE COURS (1/2 valeur)

M. Lucien FITOUSSI, Maître de conférences associé,  
Directeur du cours  
(tél. 253-76-10)

M. Marc DOUSSET, chargé d'un cours

Le cours comporte vingt conférences données d'octobre à décembre. Ce cours fait partie du cycle de sciences nucléaires dans les conditions indiquées sur le diagramme des études; il peut être suivi soit au cycle B, soit au cycle C.

### PROGRAMME

Données liminaires de physique nucléaire : structure de l'atome, interactions des rayonnements avec la matière.

Grandeurs utilisées en radioprotection et en radiobiologie.

Effets pathologiques des rayonnements :

- effets somatiques;
- effets génétiques;

Normes fondamentales :

- limites dérivées relatives à l'irradiation externe;
- limites dérivées relatives à la contamination interne.

Organisation de la radioprotection.

Radioactivité naturelle et contamination du milieu ambiant.

Problèmes posés par la dosimétrie des rayonnements ionisants. Principes de radiométrie.

Techniques générales de détection des rayonnements pour la mesure de l'irradiation externe et de la contamination radioactive.

Détermination des doses absorbées en cas d'irradiation externe et en cas d'irradiation par contamination interne.

Principes généraux de protection contre l'irradiation externe et contre la contamination radioactive.

Risques radioactifs et problèmes de protection dans les installations utilisant l'énergie nucléaire ou des sources de rayonnements.

## PHYSIQUE NUCLEAIRE C

M. Julien MARTELLY, professeur

Cet enseignement est donné chaque année (pendant l'année 1973-1974, à partir de la mi-janvier).

On y traite quelques questions de physique nucléaire et de science des réacteurs qui pourront être différentes d'une année à l'autre ; en 1972-1973 on a traité :

### *Neutronique des piles :*

Evolution de la réactivité. - Théories multigroupes. - Mesures de Laplacien. - Piles à haut flux. - Autres piles de recherche. - Piles à eau légère.

### *Physique nucléaire :*

Interaction des particules de basse énergie avec les noyaux  
Neutrons : théorie quantique de la diffusion et de l'absorption.

Application : réflexion de Bragg, réflexion totale et guides d'onde.

Particules chargées : rôle de la barrière de potentiel.

Application : réactions (D, D) et (D, T) de production des neutrons, réactions thermonucléaires, nucléosynthèse en Astrophysique.

*Nota :* Cet enseignement suppose connues les matières enseignées au 2<sup>e</sup> cycle (B) et donne l'occasion d'un nouveau contrôle du niveau des connaissances.

## CHIMIE NUCLEAIRE C

M. Etienne ROTH, professeur

On traitera de façon plus approfondie, parfois sous forme de séminaires, certains sujets. En 1971-1972, on a traité :

Mise en évidence par les indicateurs des propriétés physico-chimiques de la matière à l'état de traces.

Eléments n'existant pas dans la nature - Noyaux ultra lourds - Positonium - Muonium.

Effet Mössbauer et applications.

Mécanismes de l'action chimique du rayonnement sur la matière.

Aspects récents de l'analyse par activation.

Aspects récents de l'analyse par particules chargées.

Applications des radioéléments artificiels dans l'industrie.

Abondance des isotopes naturels.

Théorie des séparations isotopiques.

Des visites complètent ces exposés ; par exemple, en 1971-1972 : visite des laboratoires d'analyse par activation, du centre d'application des rayonnements ionisants, des laboratoires de chimie sous rayonnement.

## **RADIOACTIVITE EN VUE DES APPLICATIONS C**

M. Boris GRINBERG, professeur

M. Lucien FITOUSSI, maître de conférences associé

Cet enseignement est donné au cours du deuxième semestre.

Il sera essentiellement axé sur la métrologie des rayonnements ionisants.

En outre, certains problèmes, brièvement évoqués dans le cadre du cours B, seront approfondis, tels que :

- Interaction avec la matière de particules chargées lourdes ;
- spectrométrie des rayonnements ;
- dosimétrie : énergie abandonnée dans les milieux, équilibre électronique ;
- fluctuations statistiques et leur incidence sur la métrologie des rayonnements ionisants.

Les questions traitées pourront varier d'une année à l'autre.

### **EXERCICES DIRIGES**

Dix séances sont prévues, complétées éventuellement par des séminaires.

9. DEPARTEMENT

# TECHNIQUES DE CONSTRUCTION

Président : M. le Professeur P.-M. GERY

## LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

### Premier cycle (A)

#### CONSTRUCTIONS CIVILES A

Cours A1	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours A2	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours A3	(1/2 valeur)	1974-1975
Cours A4	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours A5	(1 valeur)	1974-1975

#### ETUDE DES PROGRAMMES D'HABITATS A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
---------	--------------	--------------

### Deuxième cycle (B)

#### CONSTRUCTIONS CIVILES B

Cours B1	(1 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1 valeur)	1974-1975
Cours B3	(1/2 valeur)	1974-1975 (T.O. 73-74 <sup>1</sup> )
Cours B4	(1/2 valeur)	ultérieurement
T.P. B1	(1/2 valeur)	1974-1975
T.P. B2	(1/2 valeur)	1975-1976
T.P. B3	(1/2 valeur)	1973-1974

#### TECHNIQUES INDUSTRIELLES DE L'ARCHITECTURE B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B1	(1/2 valeur)	1973-1974
T.P. B2	(1/2 valeur)	1974-1975

(1) Temps ouvrable.

## TECHNIQUES ARCHITECTURALES DANS LEUR FORMATION ET LEURS DEVELOPPEMENTS B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974

### Cycle complémentaire (C)

#### CONSTRUCTIONS CIVILES C

C1	1974-1975 (T.O. 73-74) (1)
C2	1973-1974
C3	enseigné ultérieurement
C4	1974-1975 (T.O. 73-74) (1)
C5	1974-1975 (T.O. 73-74) (1)

#### TECHNIQUES INDUSTRIELLES DE L'ARCHITECTURE C

1973-1974

## TECHNIQUES ARCHITECTURALES DANS LEUR FORMATION ET LEURS DEVELOPPEMENTS

Conférences et séminaires 1973-1974

(1) Temps ouvrable.

## CONSTRUCTIONS CIVILES A

Premier cycle (A) — 5 unités de cours

M. Pierre-Marie GERY, professeur

Le professeur reçoit après ses cours ou sur rendez-vous (989.21.60)

L'organisation du 1<sup>er</sup> cycle (A) veut satisfaire un double but :

— offrir les connaissances nécessaires aux élèves désireux d'occuper avec efficacité et compétence des postes de projeteur débutant ou de chef de chantier débutant ;

— permettre aux élèves d'acquérir une base solide pour accéder au 2<sup>e</sup> cycle (B) puis au cycle complémentaire (C).

Le cours de constructions civiles comporte, au 1<sup>er</sup> cycle (A) :

- A1 (1/2 valeur) Eléments de résistance des matériaux ;
- A2 (1/2 valeur) Connaissance et utilisation des matériaux ;
- A3 (1/2 valeur) Statique graphique et charpentes en bois ;
- A4 (1/2 valeur) Topographie ;
- A5 (1 valeur) Construction.

## UNITE DE COURS A1 (1/2 valeur)

### ELEMENTS DE RESISTANCE DES MATERIAUX

M. Roger-Claude LAVAUUR, chargé du cours

1. *Les systèmes constructifs* : classification et conditions d'équilibre.
2. *La détermination des caractéristiques géométriques des sections droites* : aires, centres d'inertie, moments du premier et du second ordre.
3. *Les notions de contrainte, de déformation et de déplacement* : la loi de Hooke.
4. *Les poutres droites iso et hyperstatiques sollicitées en traction-compression.*
5. *Les poutres droites isostatiques sollicitées en flexion.*  
Diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissants. Etude locale des poutres fléchies.
6. *Cas simples de poutres droites hyperstatiques fléchies* (quadruple quadrature, formules de Bresse).
7. *Les lignes d'influence pour les poutres droites à une travée.*

## UNITE DE COURS A2 (1/2 valeur)

### CONNAISSANCE ET UTILISATION DES MATERIAUX

M. Pierre-Marie GERY, professeur

et M. Jean DUPONT, sous-directeur de laboratoire

1. *Les propriétés physiques et mécaniques des matériaux* (notions de rhéologie)
2. *Les bétons et les mortiers*  
Eléments constitutifs des bétons et des mortiers. Constitution des bétons. Propriétés. Fabrication et mise en œuvre des bétons.
3. *Les maçonneries*  
Pierres naturelles et matériaux artificiels.  
Mise en œuvre des matériaux de maçonnerie.
4. *Les matériaux métalliques*  
Propriétés physiques et mécaniques de l'acier.  
Nuances d'acier normalisées pour charpentes métalliques et dans les bétons.  
L'utilisation de l'aluminium, du cuivre et du plomb.
5. *Les matériaux d'étanchéité et leur mise en œuvre*
6. *Les matériaux de protection utilisés dans la construction*
7. *Les matières plastiques dans la construction*

## UNITE DE COURS A3 (1/2 valeur)

### STATIQUE GRAPHIQUE ET CHARPENTES EN BOIS

M. P.-M. GERY, professeur

N..., assistant

1. *Les dynamiques et les funiculaires pour des forces coplanaires*  
Définitions et propriétés géométriques.  
Réduction et conditions d'équilibre d'un système de forces.
2. *Application aux poutres à âme pleine*  
Poutres droites isostatiques et arcs à trois articulations.  
Cas simples de poutres droites hyperstatiques.
3. *Application aux systèmes réticulés plans isostatiques*  
Méthode des nœuds, des sections et de Henneberg.  
Epure de Wiliott (détermination des déformations).
4. *Autres applications de la statique graphique*  
Calcul graphique d'intégrales. Détermination de la ligne élastique d'une poutre droite. Détermination des caractéristiques des sections droites.
5. *Extension de l'espace à trois dimensions*
6. *Les charpentes en bois*  
Caractéristiques et préparation des bois de charpente. Le trait de charpente. Les assemblages modernes. Les charpentes lamellées collées. Les fermes, les cintres et les échafaudages en bois.

## UNITE DE COURS A4 (1/2 valeur)

### TOPOGRAPHIE

M. Norbert LENOBLE, chargé du cours

1. *Introduction*  
Les techniques topographiques. Les axes et les surfaces de référence. Les systèmes de coordonnées. Les erreurs de mesures.
2. *Les mesures des angles horizontaux*  
Les instruments et les méthodes. La précision des alignements. Le tracé des alignements.
3. *Les mesures de distances*  
Mesures directes et indirectes. Réductions et corrections diverses.

#### 4. *Le nivellement*

La surface de référence. Les instruments et les méthodes de nivellement direct.

Les instruments et les méthodes de nivellement indirect.

La représentation du relief. Les profils en long et en travers.

#### 5. *Les méthodes de lever*

La détermination planimétrique d'un point et d'un ensemble de points. Les principes généraux des levés. Les méthodes plus particulières à la construction.

#### 6. *Implantation des ouvrages et contrôle de leur stabilité*

### **UNITE DE COURS A5 (1 valeur)**

#### **CONSTRUCTION**

M. Roger-Claude LAVAUUR, chargé du cours

##### 1. *Béton armé*

Association béton-acier. Organisation générale des pièces en béton armé. Règlements en vigueur. Calcul des pièces courtes comprimées. Calcul des pièces sollicitées en flexion simple et composée. Applications usuelles.

##### 2. *Charpentes métalliques*

Règlements en vigueur. Les assemblages. Les pièces fléchies. Les pièces comprimées à âme pleine. Les ossatures et les planchers des bâtiments.

##### 3. *Règles neige et vent*

### **ETUDE DES PROGRAMMES D'HABITATS A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

#### **UNITE DE COURS A (1/2 valeur)**

M<sup>me</sup> Jacqueline VIENNE, chargée du cours

##### 1. *Données générales conditionnant les programmes d'habitats*

Les orientations globales économiques et sociales ;

Les évolutions et mutations professionnelles ;

Les difficultés à déterminer les besoins et les aspirations.

##### 2. *Analyse des programmes d'habitats*

La localisation et les réalités foncières ; la conception et les réglementations ; l'exécution et l'industrialisation ; les coûts et la solvabilité ; le financement et l'épargne.

## CONSTRUCTIONS CIVILES B

Deuxième cycle (B) — 4 unités de cours  
3 unités de travaux pratiques

M. Pierre-Marie GERY, professeur

Le professeur reçoit après ses cours ou sur rendez-vous (989.21.60)

Le 2<sup>e</sup> cycle (B) offre aux élèves un ensemble cohérent et homogène de cours ; il leur permet d'acquérir les connaissances nécessaires pour occuper des postes de projeteurs qualifiés ou des emplois de techniciens supérieurs.

Le cours de constructions civiles comporte, au 2<sup>e</sup> cycle (B), deux valeurs et deux demi-valeurs :

- B1 (1 valeur) Stabilité des constructions ;
- B2 (1 valeur) Béton armé et béton précontraint ;
- B3 (1/2 valeur) Charpentes métalliques ;
- B4 (1/2 valeur) Techniques du bâtiment.

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

#### LA STABILITE DES CONSTRUCTIONS

##### 1. *Les bases théoriques et expérimentales de la résistance des matériaux*

La théorie des déformations. - La théorie des contraintes. - La théorie de l'élasticité linéaire. - Les problèmes classiques de l'élasticité. - Notions de plasticité. - Méthodes expérimentales.

##### 2. *La théorie des poutres à âme pleine*

Généralités sur les poutres à âme pleine :

- les hypothèses de la théorie des poutres ;
- les éléments de réduction relatifs à une section droite ;
- les contraintes normales dans une section droite ;
- les cisaillements provoqués par l'effort tranchant ;
- la torsion des poutres ;
- les déplacements d'ensemble (formules de Bresse) ;
- la notion d'influence et les lignes d'influence ;
- le potentiel élastique et les théorèmes énergétiques.

Les poutres à fibre moyenne rectiligne :

- les poutres isostatiques ;
- les poutres hyperstatiques ;
- les poutres sur appuis continus ;
- le flambement des poutres droites ;
- le déversement des poutres droites.

Les poutres à fibre moyenne courbe :

- l'arc à trois articulations ;
- les arcs hyperstatiques à une travée ;
- les arcs continus ;
- les anneaux ;
- le flambement des arcs.

### 3. Les systèmes de poutres

Systèmes à nœuds rigides de poutres droites :

- portiques et cadres ;
- poutre Vierendeel.

Systèmes à nœuds rigides de poutres droites et d'arcs.

Systèmes de poutres droites et de câbles.

Systèmes à nœuds articulés hyperstatiques.

Les poutres croisées et les grilles.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

### LE BETON ARME ET LE BETON PRECONTRAIT

#### 1. Béton armé

Propriétés spécifiques du béton armé. - Le calcul classique du béton armé. - Le calcul à la rupture du béton armé.

#### 2. Le béton précontraint

La précontrainte par câbles :

- calcul de poutres isostatiques ;
- calcul de poutres hyperstatiques simples.

La précontrainte par fils adhérents.

La mise en œuvre de la précontrainte.

## UNITE DE COURS B3 (1/2 valeur)

### LES CHARPENTES METALLIQUES

#### 1. Les assemblages

Théorie des assemblages.

Soudage, boulonnage, rivetage.

#### 2. La détermination des pièces sollicitées en flexion

#### 3. La détermination des pièces sollicitées en compression

#### 4. Les instabilités locales de forme

5. *Réalisation des systèmes de poutres*
6. *Les constructions mixtes acier-béton*  
Poutres en acier à âme pleine avec hourdis en béton.  
Poutres enrobées et poutres spéciales.

#### UNITE DE COURS B4 (1/2 valeur)

##### TECHNIQUES DU BATIMENT

1. *Les qualités des bâtiments d'habitation*
2. *La stabilité des bâtiments*  
Le gros œuvre. - Les structures et les remplissages. - Le contreventement.
3. *La protection contre l'extérieur*  
La couverture. - Les menuiseries et les fermetures.
4. *Les aménagements intérieurs*  
Les séparations intérieures. - Les revêtements de sols et des murs. Les escaliers et les rampes.
5. *Les équipements techniques*  
La plomberie sanitaire. - Le chauffage et le conditionnement. - Les ascenseurs. - L'éclairage.
6. *L'organisation rationnelle des chantiers : le P.E.R.T.*

---

#### UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. Roger-Claude LAVAUUR, chef de travaux

L'enseignement des travaux pratiques est décalé d'un an par rapport à celui du cours qu'il est conseillé d'avoir préalablement suivi. La demi-valeur B1 est enseignée en 20 séances de 3 h réparties sur un an. La demi-valeur B2 est enseignée en 40 séances de 2 h réparties sur deux ans.

#### UNITE DE T.P. B1 (1/2 valeur)

##### APPLICATIONS DE LA STABILITE DES CONSTRUCTIONS COMPLEMENTS DE RESISTANCE DES MATERIAUX

1. *Les lignes d'influence pour les ponts Cantilever et les poutres continues*
2. *Poutres continues solidaires de leurs appuis*

3. *Poutres sur appuis élastiques*
4. *Poutres sur sol élastique*
5. *Poutres consoles réunies par des articulations*
6. *Systèmes de poutres solidaires transversalement*
7. *Calcul des entretoises rigides des ponts*
8. *Calcul des portiques multiples et étagés*  
Méthode de Cross.  
Méthode de Kani.  
Méthode des rotations.
9. *Calcul des dalles biaisées*  
Méthode de Guyon-Masson.

#### **UNITE DE T.P. B2 (1/2 valeur)**

##### **APPLICATIONS DU BETON ARME ET DU BETON PRECONTRAIT**

1. *Béton armé*  
Théorie des lignes de rupture de Johansen pour les dalles.  
Planchers classiques et planchers-champignons.  
Poutres-cloisons.  
Semelles de fondations et soutènements.  
Réservoirs, châteaux d'eau et silos.  
Tabliers, piles et culées de ponts.
2. *Béton précontraint*  
Dimensionnement des ouvrages en béton précontraint.  
Poutres continues.  
Etude de ponts et réservoirs.

#### **UNITE DE T.P. B3 (1/2 valeur)**

##### **APPLICATIONS DE LA CONSTRUCTION METALLIQUE**

1. *Charpentes métalliques*  
Applications aux constructions industrielles.  
Les dalles orthotropes.  
Ouvrages de franchissement.
2. *Ossatures mixtes*  
Calculs de planchers et de tabliers de ponts.

## TECHNIQUES INDUSTRIELLES DE L'ARCHITECTURE B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Gérard BLACHERE, professeur

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

A. — INTRODUCTION A L'INDUSTRIALISATION

B. — BASES SCIENTIFIQUES DE L'INDUSTRIALISATION

1. *Nature de l'industrialisation - Données économiques*
2. *Définition de l'objet industriel*
3. *Le programme exigentiel*
4. *Les synopsis*
5. *Aperçu des sciences nécessaires à l'objet des bâtiments et composants industriels*

Hygrothermique. Condensation. Mouvement capillaire des eaux et séchage. Etanchéité. Mouvements différentiels. Acoustique. Comportement au feu. Action du facteur temps.

### UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

A. — BASES SCIENTIFIQUES DE L'INDUSTRIALISATION (suite)

1. *Le feu*
2. *Les effets de la répétition*
3. *La construction par composants*  
La coordination modulaire. - Les règles des joints.
4. *Les tolérances*

B. — TECHNIQUES DE L'INDUSTRIALISATION

1. *Les procédés généraux légers*  
Technique du pliage. - Façades rideaux. - Modules tridimensionnels légers. - « Mobile home ». - Systèmes scolaires. - Meccano légers. - Technique des plastiques et des coques en plastique. - Technique du métal embouti et des coques métalliques. - Voiles tendus, tentes gonflables. - Dômes. - Individuelles légères.

2. *Les procédés généraux en béton coulé*

Les grands panneaux et les « meccanos ». - Le béton banché. - Les modules tridimensionnels en béton.

### 3. Les composants

Les composants de gros-œuvre. - Les composants d'équipement.

### 4. Les composants d'équipement

Cloisons et blocs sanitaires. - Chauffage incorporé.

### 5. Quelques matériaux et technologies

Composites. - Matériaux de joints. - Collage.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. Serge BINOTTO, chef de travaux

Pour être admis aux séances de travaux pratiques, les élèves doivent posséder la valeur de cours correspondante.

### UNITE DE T.P. B1 (1/2 valeur)

Exercices de programme exigentiel et de synopsis. - Travaux pratiques de physique appliquée au bâtiment (acoustique, thermique, élasticité et déformation, capillarité, etc.).

### UNITE DE T.P. B2 (1/2 valeur)

Travaux pratiques de technologies utilisées dans le bâtiment. - Réalisation d'éléments en grandeur.

## TECHNIQUES ARCHITECTURALES DANS LEUR FORMATION ET LEURS DEVELOPPEMENTS B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. Jean ACHE, professeur

Le professeur reçoit au Conservatoire sur rendez-vous

Le cours comporte deux unités de cours et des conférences complémentaires (cycle C).

### *Nature de l'enseignement*

Cet enseignement nécessaire aux élèves préparant le DEST ou le Diplôme d'ingénieur « Techniques industrielles de l'architecture » repose sur des données techniques et des données économiques et sociales. L'évolution de la technique et celles des

formes architecturales est ainsi inséparable des causes, quelles qu'elles soient, qui la motivent et la construction apparaît comme l'expression de la civilisation, en réponse aux besoins, tant de l'individu que de la collectivité.

L'enseignement en amphithéâtre est complété par des exercices dirigés et les séminaires du cours ; les conférences du cycle C sont faites sous formes de séminaires.

Un centre de recherche est annexé à la Chaire qui dispose d'une bibliothèque (salle de travail).

#### *Organisation de l'enseignement*

1° La valeur B1 figure dans les options socio-économiques offertes à l'ensemble des élèves du Conservatoire ; elle est nommément recommandée à ce titre, aux élèves du Département « Techniques de Construction », et est *obligatoire* pour les candidats au D.E.S.T. option « Techniques industrielles de l'architecture ». Elle est offerte en option, au niveau B, aux élèves du Département « Sciences de l'aménagement et de la mise en valeur », spécialité « aménagement du territoire ».

2° La valeur B2 est recommandée aux élèves du Département « Techniques de Construction », spécialité « Techniques industrielles de l'architecture », elle est offerte en option aux élèves du Département « Sciences de l'aménagement et de la mise en valeur », spécialité « aménagement du territoire ». Elle est obligatoire pour les candidats ingénieurs, option « Techniques industrielles de l'architecture ».

Les valeurs B1 et B2 sont considérées comme une valeur pour la maîtrise d'Histoire de l'Art délivrée par les Universités de Paris I et Paris IV.

3° Les conférences complémentaires (cycle C) sont ouvertes aux candidats ingénieurs ou économistes, aux auditeurs estimés aptes à en bénéficier, compte tenu de leurs connaissances.

3° *Un certificat général* de l'enseignement des « Techniques architecturales dans leur formation et leurs développements » peut être délivré sur leur demande aux élèves qui ont passé avec succès les examens des valeurs B1 et B2 ainsi qu'une épreuve portant sur les matières des conférences complémentaires.

#### **UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**

##### *Les facteurs d'évolution de l'architecture*

Influence de l'évolution générale des techniques sur la construction.

Influence du facteur social et du facteur économique.

L'architecture comme expression de la civilisation.

### *Les grands problèmes architecturaux avant la révolution industrielle*

La couverture des grands espaces. - La localisation des pous-sées. - Des artifices de la perspective au règne de la « Raison ». - La continuité architectonique du classicisme et du baroque.

### *Tradition et révolution (1750-1870)*

Conditions de la construction. - Tradition et recherche. - Les techniques de la Révolution industrielle. - La prise de conscience du XIX<sup>e</sup> siècle. - Les programmes nouveaux du XIX<sup>e</sup> siècle : les constructions commerciales ; les expositions universelles ; les gares.

### *Les origines de l'architecture contemporaine (1870-1918)*

Conditions de la construction.

Le cadre historique.

Progrès technique, évolution économique et les faits sociaux (évolution démographique, urbanisation).

Aspects de l'architecture aux Etats-Unis.

Le béton et le fonctionnalisme.

### *L'architecture et la construction contemporaine après 1918*

Conditions de la construction aujourd'hui.

Les événements et la civilisation.

Les programmes.

Influence sur l'architecture des matériaux nouveaux et les techniques nouvelles.

L'évolution architecturale.

La réalisation des programmes : besoins et technique.

Edifices pour les besoins administratifs et commerciaux.

Constructions pour les besoins de l'enseignement.

La pérennité du « grand espace couvert » : gares, usines, salles de sports, etc.

### *Conclusion :*

- a) Influence de la technique sur le parti architectural ;
- b) Rôles respectifs des impératifs sociaux et économiques sur les réalisations actuelles.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

### *Les grandes périodes de l'architecture*

Méthode de travail.

Cadre chronologique.

### *La formation des techniques*

Constitution des techniques : l'Orient et la Grèce.

Héritage et innovation : Les Romains.

Une succession : l'Occident roman.

Une révolution technique : le système gothique.

### *La constitution du répertoire décoratif*

L'âge du décor : la Renaissance.

Formes et espaces : le Baroque et le Classicisme.

Les architectures « de style » et la réaction anti-académiste.

### *La fonction « habitation »*

Premières réalisations d'Orient.

La Crète et la Grèce.

Rome.

Problèmes de la vie urbaine dans l'Antiquité (tracés, voiries, eaux, bains, égouts).

L'habitation médiévale.

Palais et maisons de la Renaissance des périodes baroques et classiques.

L'habitation du XIX<sup>e</sup> siècle.

L'habitation de notre temps.

### *Les édifices à fonction sociale*

La notion de besoins propres à une collectivité.

Les théâtres.

Les constructions ludiques.

Lieux de réunions et d'assemblées ; édifices publics.

Constructions pour les besoins spirituels.

### *Conclusion :*

a) Le conflit des besoins et de l'économie ;

b) Perspectives de l'évolution technique.

## CONSTRUCTIONS CIVILES C

M. Pierre-Marie GERY, professeur

Le professeur reçoit après ses cours ou sur rendez-vous (989.21.60)

Le cycle complémentaire (C) prépare les élèves aux épreuves de l'examen d'ingénieur. Il comporte les unités suivantes :

C1 : Géomécanique.

C2 : Plaques et coques (option, bureau d'études).

C3 : Procédés généraux de construction (option, travaux).

C4 : Les profils minces en acier formés à froid.

C5 : Compléments de géomécanique.

Les deux unités C1 et C5 sont enseignées ensemble la même année.

### UNITE C1

#### GEOMECHANIQUE

1. *Les propriétés physiques des sols*  
Classification, mesures en laboratoire.
2. *Les propriétés mécaniques des sols*  
Les essais de laboratoire.  
Les essais insitu (pénétrromètres) et leur interprétation.  
Les conditions de rupture des sols.
3. *La poussée et la butée des terres*  
Application aux soutènements et aux blindages.
4. *Théorie et pratique des fondations superficielles*  
La répartition des pressions dans les sols.  
La capacité portante des sols.  
La prévision des tassements.  
Le calcul des semelles isolées, filantes et des radiers généraux.
5. *Théorie et pratique des fondations profondes*  
Les divers types de pierre battus et forés.  
La capacité portante des pieux et des groupes de pieux.
6. *Théorie et pratique des ouvrages en palplanches métalliques*  
Les méthodes modernes de calcul des rideaux plans ancrés.  
Les gabions cellulaires.  
Les ducs d'Albe.

## UNITE C2

### PLAQUES ET COQUES

1. *Les plaques planes*
  - Théorie rigoureuse des plaques épaisses.
  - Théorie approchée des plaques minces.
  - Plaques rectangulaires et circulaires.
  - Stabilité des plaques.
2. *Les coques*
  - Les principes généraux de la théorie des coques minces.
  - La théorie des membranes appliquée aux coques de révolution.
  - La théorie des flexions appliquée aux coques de révolution et cylindriques.
  - La stabilité des coques.
3. *Les structures spatiales*
  - Méthodes générales de calculs.
  - Les enveloppes prismatiques.
  - Les plaques en treillis.

## UNITE C3

### PROCEDES GENERAUX DE CONSTRUCTION

1. *Les terrassements*
  - Les méthodes de cubatures.
  - Les engins : caractéristiques et limites d'utilisation.
  - L'exécution des déblais et des remblais.
2. *Les voies de communication*
  - Les routes.
  - La voie ferrée.
  - Les voies navigables et les ports maritimes.
3. *Les ouvrages de franchissement*
4. *Les souterrains*
  - Méthodes de percement et moyens
  - Le boisage, la ventilation, les revêtements.
5. *Le bétonnage*
  - Le poste de bétonnage.
  - Le transport et la mise en œuvre du béton.
  - Les types de coffrages.
6. *La conduite des travaux*
  - Les installations de chantiers.
  - Les plannings.
  - Les rendements.
  - Les prix de revient.

## UNITE C4

M. P.-M. GERY, professeur  
et M. J. ZICHY, chargé du cours

### LES PROFILS MINCES EN ACIER FORMES A FROID

1. *Les conséquences mécaniques et physiques du formage à froid*
2. *Le voilement local dans les éléments minces*  
La théorie non linéaire du voilement.  
La détermination des contraintes et des flèches.
3. *La pratique du calcul des profilés à froid*  
Vérification au voilement et au flambement.  
Les profils soumis à des flexions simple et composée.  
Les assemblages.  
Application au calcul des bars autoportants des pannes, etc.

## UNITE C5

M. P.-M. GERY, professeur

### COMPLEMENTS DE GEOMECHANIQUE (voir C1)

- 1 bis *Etude de la perméabilité et des écoulements en milieu poreux*
- 2 bis *Le problème des états limites*  
Résolution des équations aux dérivées partielles (méthode des caractéristiques).
- 4 bis *La théorie de la consolidation*  
La théorie de la bicouche.
- 5 bis *Les parois moulées*  
Le compactage dynamique.  
La congélation dans les terrains aquifères.
7. *Problèmes divers*  
Les injections.  
La stabilité des talus et les grands glissements.  
Les barrages en terre.  
La stabilisation des sols routiers.  
Le drainage.
8. *La mécanique des roches*  
Comportement et propriété des massifs rocheux.  
Mesure des contraintes in situ.  
Calcul des revêtements (méthode des éléments finis).  
Le forage et le tir à l'explosif.

## **TECHNIQUES INDUSTRIELLES DE L'ARCHITECTURE C**

M. Gérard BLACHERE, professeur

Séminaires sous la direction du professeur.

## **TECHNIQUES ARCHITECTURALES DANS LEUR FORMATION ET LEURS DEVELOPPEMENTS C**

M. Jean ACHE, professeur

Le professeur reçoit au Conservatoire et sur rendez-vous

### CONFERENCES COMPLEMENTAIRES ET SEMINAIRES

*La stylistique et l'expression architecturales.*

Construction et civilisation : la stylistique de l'architecture antique.

Rapports de la forme, de la fonction et de la technique au Moyen-Age.

L'espace et les formes ; le conflit de la forme et de la fonction.

*La technique et le parti dans l'architecture contemporaine*

Les doctrines rationalistes du XIX<sup>e</sup> siècle et les doctrines contemporaines.

Techniques de construction et expression architecturale.

L'architecture dynamique.

La massivité et l'architecture des volumes transparents.

Les tendances baroquisantes.

### III. DEPARTEMENTS ECONOMIE ET SCIENCES HUMAINES

#### 10. DEPARTEMENT

## ECONOMIE ET GESTION

Président : M. le Professeur Jean FOURASTIE

### LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

#### Premier cycle (A)

##### TECHNIQUE FINANCIERE

##### ET COMPTABLE DES ENTREPRISES A

Cours A1	(1 valeur)	chaque année
Cours A2	(1/2 valeur)	chaque année (1)
T.P. A	(1 valeur)	chaque année

##### ECONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES A

Cours A	(1 valeur)	chaque année
T.P. A	(1 valeur)	chaque année

##### MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ECONOMIE A

Cours A	(1 valeur)	chaque année
---------	------------	--------------

##### INITIATION AUX ETUDES JURIDIQUES A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année

##### ANGLAIS ECONOMIQUE A

Cours A		1973-1974
---------	--	-----------

#### Deuxième cycle (B)

##### ECONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES B

Cours B1	(1 valeur)	chaque année
Cours B2	(1 valeur)	chaque année
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

(1) Demi-valeur prélevée sur l'unité A1 et destinée aux candidats au DPCE Administration du personnel.

**GESTION DE LA RECHERCHE - DEVELOPPEMENT  
ET PREVISION TECHNOLOGIQUE B**

Cours B (1 valeur) chaque année

**SOCIO-POLITIQUE DE LA SCIENCE B**

Cours B (1/2 valeur) 1973-1974

**DROIT COMMERCIAL B**

Cours B1 (1 valeur) 1973-1974

Cours B2 (1 valeur) 1974-1975

**ECONOMIE RURALE B**

Cours B1 (1/2 valeur) 1974-1975

Cours B2 (1/2 valeur) 1973-1974

**ECONOMIE ET MARCHES DE CAPITAUX B**

Cours B1 (1 valeur) 1974-1975

Cours B2 (1 valeur) 1973-1974

T.P. B1 1974-1975

T.P. B2 1973-1974

**ASSURANCES AU POINT DE VUE ECONOMIQUE  
ET JURIDIQUE B**

Cours B (1 valeur) chaque année

T.P. B (1 valeur) chaque année

**THEORIE MATHEMATIQUE DES ASSURANCES B**

Cours B1 (1/2 valeur) 1974-1975

Cours B2 (1/2 valeur) 1973-1974

**MATHEMATIQUES APPLIQUEES  
AUX OPERATIONS FINANCIERES B**

Cours B (1/2 valeur) chaque année

T.P. B (1/2 valeur) chaque année

**INFORMATION ET COMMUNICATION DANS L'ENTREPRISE B**

Cours B (1 valeur) chaque année

**ANGLAIS TECHNIQUE**

Enseignement spécial donné chaque année.

**Cycle complémentaire (C)**

**GESTION C** chaque année

\*  
\*\*

## TECHNIQUE FINANCIERE ET COMPTABLE DES ENTREPRISES A

Cours créé par décret du 5 mai 1944 transformé en chaire,  
par décret du 8 février 1960

Premier cycle (A) — 2 unités de cours  
1 unité de travaux pratiques

N..., professeur

### UNITE DE COURS A1 (1 valeur)

Le cours de *Technique financière et comptable des entreprises*, loin de s'adresser exclusivement aux professionnels de la comptabilité, a été spécialement conçu à l'intention de tous ceux qui, en raison de leur activité ou de leurs études, désirent comprendre la vie et la gestion financières de l'entreprise, suivre son exploitation technique ou commerciale par le calcul des prix de revient et la gestion prévisionnelle, apprécier ses résultats par l'interprétation des bilans. Il constitue une approche réaliste et logique de l'étude des phénomènes économiques et financiers.

L'enseignement — qui part de notions dont la compréhension n'exige aucune connaissance spéciale, notamment en matière comptable — est conçu de manière à permettre à tout auditeur d'en tirer parti, quelle que soit sa formation antérieure.

#### I. — *Introduction*

- L'entreprise
- L'« économie d'entreprise »
- Conception générale du cours.

#### II. — *La technique financière*

- Les notions fondamentales
- La gestion financière
- Le financement
- La politique des résultats
- Les études financières
- L'entreprise et les finances publiques

#### III. — *La technique comptable*

- Principes et pratique de la technique comptable
- Le contrôle de la gestion par le calcul et l'analyse des coûts
- Le contrôle de la gestion par les « techniques comparatives »
- Rentabilité et choix des investissements
- L'organisation comptable et statistique
- Conclusion

## UNITE DE COURS A2 (1/2 valeur)

Cette demi-valeur est destinée aux élèves qui préparent le D.P.C.E. Administration du personnel.

Le programme, prélevé dans l'unité A1, portera sur le chapitre : la technique financière.

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1 valeur)

MM. N..., Professeur.

René BROQUA, directeur d'Agence, détaché au Centre de formation de la Société Générale.

Emmanuel de CHILLAZ, directeur à la Société Générale,

Dieudonné DURIEZ, licencié ès sciences, ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur-conseil au groupe Métra-International,

Daniel GUILLOT, commissaire aux comptes agréé par la Cour d'appel,

Maurice PETITJEAN, sous-directeur chargé des Services Comptables de la Société Centrale Immobilière de la Caisse des Dépôts et Consignations ;

Cong-Khanh TRAN, ancien élève de l'École polytechnique, ingénieur civil des Ponts-et-Chaussées ;

Pierre VILLA, inspecteur principal adjoint des Postes et Télécommunications.

Sauf dispense spéciale, l'inscription aux travaux pratiques est réservée aux auditeurs possédant l'attestation de l'unité de cours.

Pendant un certain nombre de séances, tous les élèves sont groupés pour suivre le tronc commun du programme. Selon leurs aptitudes, leur activité professionnelle et leurs préférences, ils sont ensuite répartis en trois sections :

1° Gestion financière et fiscalité ;

2° Gestion technique (prix de revient et gestion prévisionnelle) ;

3° Gestion automatisée.

L'examen de fin d'année porte à la fois sur le tronc commun et sur la spécialisation choisie par l'élève.

Le programme indiqué ci-dessous comporte à la fois les matières du tronc commun et celles des sections spécialisées.

## PROGRAMME

Analyses financières et études de gestion.

Calcul des prix de revient et gestion prévisionnelle.

Calculs de rentabilité d'investissements.

Technique comptable et fiscalité.

Mécanographie et informatique.

## ECONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

1 unité de travaux pratiques

M. J.-P. COURTHEOUX, maître de conférences associé

Reçoit avant son cours, après les exercices dirigés et sur rendez-vous  
L'assistant reçoit le jeudi soir et le samedi matin

### UNITE DE COURS A (1 valeur)

#### L'EVOLUTION ET LA VIE ECONOMIQUES CONTEMPORAINES

L'objet de ce cours est d'éclairer et d'expliquer le monde économique dans lequel évoluent les individus, les entreprises, les groupes, les nations et les ensembles internationaux dont l'action spécifique sera plus particulièrement étudiée en deuxième cycle. Aussi ce premier cours exige-t-il, plutôt une aptitude à la synthèse, des qualités de jugement et de réflexion qu'une formation technique et scientifique préalable. Il vise d'ailleurs autant à désencombrer les auditeurs de notions impropres ou trop immédiates qu'à leur transmettre un supplément de savoir économique.

Le cours est complété par des exercices dirigés facultatifs (nombre d'inscriptions limité à 300).

#### *Introduction*

Objets et moyens de la *connaissance économique* : production et consommation ; observation statistique, explication théorique - Régime de l'*action* économique : économie de marché, économie orientée, économie planifiée - Caractères contemporains de l'*évolution* économique et sociale : expansion, croissance, développement, progrès.

## I - ECONOMIE EN VOLUMES

1) *La relation physique entre emploi, consommation et productivité.*

2) *La productivité* (concepts, formules, techniques) et les facteurs de production : population active, capital (épargne et investissements).

3) *La consommation* (budgets familiaux, besoins collectifs ; demande et saturation, coefficients d'élasticité).

4) *L'emploi*, migrations professionnelles, population demandée, chômages technologiques et conjoncturels, progrès processif et progrès récessif.

## II - ECONOMIE EN VALEURS

1) *La relation monétaire entre pouvoir d'achat, revenus et prix.*

2) *Observation des niveaux et mouvements de prix.* Monnaie et niveau général des prix. Problème des étalons de valeur ; prix nominaux, prix réels, prix relatifs, prix constants. Politiques budgétaire, financière et monétaire de stabilisation. Réglementation et contrôle des prix. Evolution des prix et productivité.

3) *Répartition des revenus.* Salaire et profit ; intéressement et participation. Diffusion des gains de productivité. Rapport du revenu au produit, indexations, effets de structure ; comptes de surplus.

4) *Mesure et évolution du pouvoir d'achat.* Revenus réels, indices du niveau de vie. Problèmes de rareté et de rationnement. Arbitrages entre niveau et genre de vie ; durée du travail. Effets de la croissance sur l'environnement.

### *Conclusion*

Possibilités et limites de la croissance - Nécessité de l'information, de la prévision et de la prospective - Programmation et planification, procédures indicatives et procédures impératives - Echelles de l'activité économique : entreprise, région, nation, organisation internationale. (Le programme de cette conclusion tend essentiellement à préparer les étudiants aux cours du 2<sup>e</sup> cycle (B).

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1 valeur)

M<sup>lle</sup> J. FOURASTIE, MM. ANTHEAUME, BOAGLIO, CHARTIER,  
KRIEF, LEBAN, LEVY, REBOUL

Les inscriptions sont prises au Laboratoire d'Econométrie du C.N.A.M., du 15 septembre au 31 octobre, les mercredis et vendredis de 14 heures à 19 heures et les samedis de 9 heures à 12 h 30 et de 13 h 30 à 17 heures.

Cet enseignement constitue une première initiation à la statistique. Elle s'adresse à tous les praticiens ou chercheurs appelés à rencontrer la statistique économique au niveau de l'utilisation courante la plus élémentaire.

La participation n'exige pas de formation mathématique importante. L'inscription est soumise à un examen sur titres, auquel peut être ajoutée une épreuve écrite.

### PROGRAMME

#### I. *Notions sur l'élaboration des statistiques*

Dépouillement d'une série d'observations.

#### II. *Ensembles à un caractère*

Caractéristiques de valeur centrale : moyenne, médiane. -  
Caractéristiques de dispersion : écart-type.

#### III. *Ensemble à deux caractères*

Nuages de points. Notions de corrélation linéaire. Droite de régression.

#### IV. *Notions sur les moyennes et les nombres indices*

#### V. *Séries chronologiques*

Représentation graphique : papier arithmétique ou semi-logarithmique. Mouvement saisonnier : Tendances.

#### VI. *Etude expérimentale de la loi de Laplace-Gauss*

Papier gaussien-arithmétique.

#### VII. *Notions sur les sondages.*

#### VIII. *Notions sur les publications statistiques en France.*

# MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ECONOMIE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

## UNITE DE COURS A (1 valeur)

M<sup>lle</sup> Jacqueline FOURASTIE, chargée du cours

Ce cours s'adresse, principalement, aux élèves du département « Economie et Gestion ». Il peut être choisi comme option dans la préparation du Diplôme de Premier Cycle Economique (D.P.C.E.) ou celle du Diplôme d'Etudes Supérieures Economiques (D.E.S.E.) « Economie et Gestion ».

Aucune connaissance mathématique préalable n'est exigée pour l'inscription. Cependant les élèves qui n'auraient jamais fait de mathématiques auront avantage à suivre auparavant la première année d' « Eléments de Mathématiques ». (Voir chapitre « Enseignements préparatoires »).

## PROGRAMME

1. Opérations sur les ensembles. Les fonctions et applications :  
Puissances, progressions, logarithmes, calcul exponentiel. Dérivation des fonctions usuelles, dérivées logarithmiques, élasticité, Fonctions exponentielles.
2. Théorie des graphes et applications. Méthodes du chemin critique - P.E.R.T.
3. Eléments de calcul des probabilités : dénombrements ; axiomes ; théorème de Bayes ; notion de variable aléatoire.
4. Eléments de programmation linéaire. Algorithme du simplexe. Tableaux d'achats-ventes. Matrices de Léontieff.
5. Mathématiques financières : intérêts simples et composés. Valeur acquise d'un capital. Actualisation. Emprunts indivis et obligataires. Usufruit et nue-propriété.
6. Notions sur la mesure des quantités économiques : agrégats, indices.

## INITIATION AUX ETUDES JURIDIQUES A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

### UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

M. Jean-Claude MATHONNET, chargé du cours

#### I - LES PRINCIPES GENERAUX

##### I. *La définition de la règle de Droit*

La place du Droit parmi les sciences et les arts. - La classification des sciences juridiques.

##### II. *Les sources et les autorités du Droit objectif*

La loi et le règlement. - La coutume et les usages. - La jurisprudence et l'infrastructure judiciaire. - La doctrine et la pratique.

##### III. *La notion de droit subjectif en droit interne*

#### II - LES PERSONNES

##### I. *Les personnes physiques*

La personnalité. - La capacité. - Le nom. - Le domicile. - L'état civil.

##### II. *Les personnes morales*

Associations, Sociétés, Fondations. - L'Etat et les services publics. - Les collectivités territoriales et les services publics. - Sociétés nationalisées et Sociétés d'économie mixte.

#### III - LES DROITS REELS

##### I. *Les droits réels principaux*

Propriété, usufruit, servitudes.

##### II. *Les droits réels accessoires*

Les sûretés réelles : Nantissement, Privilèges et hypothèques.

#### IV - LES OBLIGATIONS

##### I. *Les sources des obligations*

Responsabilité contractuelle et responsabilité délictuelle.

##### II. *L'exécution des obligations*

##### III. *L'extinction des obligations*

##### IV. *La transmission des obligations*

## **UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)**

M. Jean-Claude MATHONNET, chef de travaux

Méthodes de travail. - La loi et le règlement. - Les tribunaux judiciaires et la jurisprudence civile. - Les tribunaux administratifs et la jurisprudence administrative. - Le raisonnement juridique. - Classification des droits subjectifs. Classification des choses. - La personnalité, capacité, droits de la personnalité. - Le nom. - Le domicile. - Les actes de l'état civil. - Les personnes morales de droit privé. - Les personnes morales de droit public. - La propriété. - L'usufruit. - Les servitudes. - La copropriété. - Les contrats. - La responsabilité civile. - L'exécution des obligations. - Extinction des obligations.

## **ANGLAIS ECONOMIQUE**

### **UNITE DE COURS A**

M. Pierre PERONI, chargé du cours

Ce cours est organisé à l'intention des élèves préparant le D.U.T. — C.N.A.M. « Administration des entreprises et des collectivités publiques ».

### **PROGRAMME**

L'anglais dans les sciences économiques.  
Production. Distribution. Gestion. Finance.

## **ECONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
1 unité de travaux pratiques

### **UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**

M. Jean FOURASTIE, membre de l'Institut, professeur

#### **PREVISION ET ACTION ECONOMIQUE**

##### **A L'ECHELLE NATIONALE**

I. — *Rappel rapide des bases statistiques indispensables*

Statistique et comptabilité. - Mesure des grandeurs économiques. - Probabilités. - Erreurs. - Déterminisme et aléatoire. - Moyennes ; écarts-type. - Modèles d'évolution et de répartition

ou dispersion. - Recensements, sondages. - Indices : notamment indices de prix et indices de volumes de production. - Les sources de l'information économique. - Démographie : population totale, population active.

II. — *La comptabilité nationale*

III. — *Politique économique ; politique industrielle*

Prévision et planification. - Les moyens d'action de l'Etat. - L'exécution du VI<sup>e</sup> Plan et l'élaboration du VII<sup>e</sup> Plan français. - La politique économique du Marché Commun. - Aperçu sur le système de planification soviétique.

IV. — *La monnaie et les problèmes financiers*

## **UNITE DE COURS B2 (1 valeur)**

M. Raymond SAINT-PAUL, professeur

### **ANALYSE ECONOMIQUE APPLIQUEE**

*Introduction* : Les concepts de profit de l'entreprise ; autres objectifs à l'activité de l'entreprise ; l'analyse moderne de la fonction d'entrepreneur ; généralité sur le thème de la décision.

I. - *L'analyse de la demande* :

Le principe d'égalisation des utilités marginales. - La théorie de l'arbitrage du consommateur. - Les courbes d'indifférence et la théorie des choix du consommateur. - La relation prix-consommation ; effet de substitution et de revenu. - Les fonctions de demande individuelle ; notion d'élasticité. - Les fonctions de demande collective. - Application à l'étude des marchés actuels et potentiels.

II. - *L'analyse de la production* :

Le choix des objectifs de production, des combinaisons de facteurs et des volumes. - Les fonctions de production ; complémentarité et substituabilité ; étude de quelques fonctions. - L'évolution de la combinaison des facteurs de production ; notions sur l'optimisation de ses difficultés. - La fonction de coût dans l'entreprise ; analyse classique et ses limites. Etude de l'égalisation du coût total moyen et du coût marginal pour un certain niveau de production ; cas des firmes multi-productrices : la matrice de production.

III. - *Les marchés et les prix* :

Typologie et structure des marchés. - De la théorie de la consommation et de la production à la complexité des comportements des agents économiques. - Existe-t-il une théorie satisfaisante de la formation des prix ? Les prix de marché en situation de concurrence parfaite. - Les marchés non-concurrentiels ; notions sur les prix relatifs. - La concurrence oligopolistique et son importance.

#### IV. - La prise de décision de l'entrepreneur :

La maximisation du profit, en fonction de la structure du marché. - Limites d'application de l'analyse :

- l'hétérogénéité de la demande : demande élastique et/ou inélastique à la même firme ;
- calcul du profit maximum avec ou sans discrimination de prix ;

Introduction de l'incertitude, probabilisable, non probabilisable, ou due aux réactions de la concurrence. - Tests du minimum ; du minimum de survie ; en fonction des frais fixes.

*Conclusion* : Le plan d'entreprise et la prise en compte du temps.

---

### UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

L'admission en cycle (B) n'est normalement possible qu'après un succès au 1<sup>er</sup> cycle (A) de travaux pratiques, à un des examens annuels du cours principal et à un examen sur titres. Toutefois, une dispense de l'unité de travaux pratiques du 1<sup>er</sup> cycle (A) peut être obtenue sur justification de titres ou d'une expérience professionnelle suffisants. Dans les deux cas, les épreuves sur titres sont accompagnées d'un examen écrit.

L'unité de travaux pratiques B (1 valeur) comporte trois options qui requièrent des formations différentes. Le choix d'une de ces options ne sera donc fixé de façon définitive par l'étudiant qu'après l'examen de ses titres au moment de son admission.

Les inscriptions sont prises au laboratoire d'Econométrie du C.N.A.M. du 15 septembre au 31 octobre, les mercredis et vendredis de 14 heures à 19 heures et les samedis de 9 heures à 12 h 30 et de 13 h 30 à 17 heures.

#### 1<sup>o</sup> OPTION : STATISTIQUE ECONOMIQUE DESCRIPTIVE.

M. PADIEU

Le choix de cette option requiert au minimum une formation du niveau du baccalauréat mathématiques.

Elle a pour but de préparer les cadres et chercheurs à la mise en œuvre des procédés statistiques de représentation et de traitement des données.

## PROGRAMME

Le programme recouvre en partie celui de l'année de T.P. du 1<sup>er</sup> cycle (A), mais sur chaque point, l'étude mathématique y est plus poussée.

### I. *Notions sur la statistique*

Définitions : population, caractères, modalités.

### II. *Etude des séries statistiques simples*

Caractéristiques de valeur centrale : moyenne, médiane, mode. Caractéristiques de dispersion : quantiles ; variances ; écart-type. - Théorème de König ; correction de Sheppard. - Représentations graphiques (histogramme et graphiques cumulés).

### III. *Principales lois statistiques*

Loi de Poisson. Loi binomiale (schéma d'urne à deux catégories). - Loi de Laplace-Gauss ; loi log-normale. (Utilisation des papiers gaussio-logarithmiques). Loi de Paréto. Echantillonnage.

### IV. *Etude des séries statistiques doubles*

Moyennes et variances conditionnelles. Notations et représentations. Courbes de régression ; rapports de corrélation. Covariance ; coefficient de corrélation. Droite de régression (ajustement par les moindres carrés). - Notion d'indépendance et de liaison statistique. - Notions sur l'analyse de la variance.

## 2<sup>o</sup> OPTION : STATISTIQUE ECONOMIQUE NUMERIQUE.

MM. Michel BOILLY et Shemaya LEVY

Cette option a pour but de faire connaître les principales statistiques numériques publiées en France, particulièrement celles de l'I.N.S.E.E. L'objet de l'étude est d'acquérir une sérieuse compréhension des séries statistiques usuelles et de savoir les interpréter et les utiliser dans un esprit critique. Par là même, les problèmes théoriques et pratiques posés par la mesure des « quantités économiques » sont envisagés.

## PROGRAMME

### I. *Démographie*

Définition. Différentes manières d'appréhender un phénomène démographique. - Etude des publications régulières. Recensements. - Notions de natalité, fécondité, mortalité, nuptialité. Taux. - Espérance de vie. - Population active.

## II. *Les nombres indices*

Définition des indices simples et des indices synthétiques. - Différentes formules d'indices synthétiques : moyennes arithmétiques, harmoniques, géométriques. Indices de Laspeyres, et de Paasche. Indices chaînes. Divergences entre les résultats obtenus par les différentes formules.

## III. *Les prix et les salaires*

Principales publications en matière de prix. Problèmes posés par la collecte des prix, notamment dans une recherche rétrospective. Principaux indices de prix de gros et de prix de détail publiés en France. - Indices de salaires.

## IV. *La production et le revenu national*

Problèmes posés par les calculs d'agrégats. - Différentes composantes d'un indice de la production industrielle. Principaux indices publiés en France. - Revenu national. Production nationale. - Les « fonctions de production ».

## V. *La productivité*

Diverses définitions. - Principaux indices de productivité publiés.

### 3<sup>e</sup> OPTION : ECONOMIE ET GESTION DES ENTREPRISES.

M. Gabriel FAIVELEY

Ces travaux pratiques sont conduits sous forme d'un séminaire d'entraînement et de discussion pour les élèves ayant déjà acquis, par une pratique professionnelle, des notions suffisantes d'économie de l'entreprise et de statistique industrielle. Ils ont pour but l'étude des problèmes concrets de la gestion économique des entreprises au moyen de méthodes d'analyse et d'investigation inspirées de la science économique, de la recherche opérationnelle, ou des méthodes de l'ingénieur, et tendant à poser et résoudre quantitativement nombre de ces problèmes.

### PROGRAMME

#### A. *Etude du comportement des consommateurs et analyse de la demande*

Méthodes générales de prévision de la demande. - Etude concrète de la demande de quelques produits : automobiles, acier, laine, papier, etc. - Problèmes de commercialisation, de qualité et de création des débouchés. Problèmes de diversification des débouchés.

## B. Etude du comportement des entreprises

### 1. Analyse des prix de revient et des coûts de production

Prévision en matière de coûts et graphiques de rentabilité. - Coût et rendement de la publicité et des méthodes de promotion des ventes. - Notions sur la détermination des programmes optimum et sur les méthodes de programmation, dite linéaire. Limites d'application.

### 2. Problèmes d'investissement

Types d'investissements et choix entre projets. Critères de classification des projets et détermination des priorités. - Problèmes d'amortissement et de dépréciation. Réserves. - Rôle de l'Etat en matière de politique d'investissements ; rôle du plan. - Influence de la fiscalité. - Problèmes de localisation des industries. Pôles de développement.

## C. Méthodes scientifiques de gestion

Analyse des séries chronologiques en vue de la gestion. - Contrôle de production et gestion des stocks.

# GESTION DE LA RECHERCHE - DEVELOPPEMENT ET PREVISION TECHNOLOGIQUE B

Deuxième cycle (B) - 1 unité de cours

M. Raymond SAINT-PAUL, professeur

## UNITE DE COURS B (1 valeur)

Ce cours est ouvert en particulier aux élèves ingénieurs du CNAM, auxquels il offre la possibilité d'attribution d'une valeur au titre des « enseignements socio-économiques ».

### INTRODUCTION

A) Définitions : concepts d'invention, d'innovation, de R. et D.

Schéma analytique du processus d'innovation dans l'appareil économique.

Objectifs des univers de la recherche et de l'économie.

B) Description de l'environnement théorique :

Rappel de l'évolution de l'analyse économique quant à la prise en compte du progrès technique et quant à la croissance.

Raisons de l'évolution vers la programmation du développement des « unités économiques » (entreprises, nations).

Les tentatives de diagnostics ; les projections ; exemples de projections abusives.

C) Le concept central d'investissement dans le développement et son traitement.

## PREMIERE PARTIE

### LES CARACTERISTIQUES PARTICULIERES DE L'INVESTISSEMENT EN R. ET D.

- a) Mesures de « input » et des « outputs ».
- b) Caractères propres à l'investissement en R.D. et ses effets.
- c) Insuffisances actuelles des instruments de mesure au niveau macro-économique, notamment pour intégrer la variable « Progrès technique » dans le modèle économétrique de développement.
- d) Les méthodes récentes de calcul économique prévisionnel et leur application possible à la gestion de la R.D.

## DEUXIEME PARTIE

### LES TENTATIVES D'APPLICATION DE LA SCIENCE DE LA DECISION

- A) A la détermination de « l'enveloppe-recherche ».
  - a) au niveau micro-économique :
    - 1) l'approche empirique et son affinement : ratios et listes de critères ;
    - 2) les méthodes les plus récentes, quantitatives et qualitatives.
  - b) au niveau macro-économique :
    - 1) le problème du choix des objectifs et des critères ;
    - 2) études de « politique de la recherche » ; insertion dans le Plan.
- B) Au choix des « projets de recherche » : l'évaluation et le contrôle.
  - a) le recueil de l'information et son traitement ;
  - b) les méthodes (score ; rentabilité et actualisation ; principales formules) ;
  - c) la sélection des projets ;
    - 1) méthodes qualitatives : les grilles de sélection ; les méthodes multi-critères.
    - 2) méthodes quantitatives : indices ; modèles linéaires ; modèles dynamiques ; optimisation de fonctions d'utilité ; utilisation des arbres de pertinence et des arbres de décisions stochastiques.
    - 3) limites d'utilisation.

## TROISIEME PARTIE

### LA MODELISATION PREVISIONNELLE

#### A) Les problèmes de la prévision technologique.

L'extrapolation. - La programmation téléologique. - Prévisions exploratoires et prévisions normatives.

#### B) Les méthodes et les techniques de mise en œuvre :

L'exploration des objectifs possibles ; critères de rationalité des choix ; la cohérence ; R.C.B. - l'écriture de programmes technico-économiques. - La vérification de la cohérence des objectifs et des moyens. - Le calendrier de financement ; P.P.B.S. - Les procédures de contrôle d'exécution du programme.

### CONCLUSION

Les structures de décision en matière d'investissement en R. et D. en France. Comparaison avec l'étranger. Les problèmes non résolus.

Vers une politique « concertée » de progrès technique à objectifs socio-économiques.

## **SOCIO-POLITIQUE DE LA SCIENCE B**

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

### **UNITE DE COURS B (1/2 valeur)**

M. Jean-Jacques SALOMON, chargé du cours

Le cours sera consacré cette année à l'évolution des politiques de la science dans les pays industrialisés de 1945 à aujourd'hui.

A partir d'exemples tirés de l'expérience européenne et américaine, on examinera plus particulièrement les décisions prises en matière de recherche scientifique et technique dans le contexte des pressions successives de la compétition internationale. On s'efforcera d'identifier et d'analyser les problèmes de caractère politique que ces décisions ont soulevés.

*Introduction* : définitions, historique, sources d'information.

Politique pour et politique par la science.

Les relations entre la science et l'Etat avant la deuxième guerre mondiale.

Institutionnalisation, professionnalisation et industrialisation de la recherche scientifique.

La fin du « laissez-faire » ; l'aventure atomique et ses conséquences.

Le nouvel « Etat » scientifique du point de vue des nations et du point de vue des chercheurs.

Les différentes disciplines associées à l'étude des problèmes de politique scientifique ; références bibliographiques et sources d'information.

#### *Première Partie : Evolution des Politiques de la Science.*

Défis stratégiques, économiques, sociaux.

Les trois secteurs prioritaires : recherche militaire, nucléaire, spatiale.

Le gouvernement de la science : l'exemple français, américain, soviétique.

Le débat sur les écarts technologiques.

Les politiques d'aide à l'innovation technique.

Recherche scientifique et préoccupations sociales.

Vers une politique des sciences sociales.

#### *Deuxième Partie : Problèmes des Politiques de la Science.*

Statut de la recherche fondamentale. Essai d'évaluation : Hind-sight, Traces.

L'allocation des ressources et les choix : mécanismes de consultation et de décision.

Le scientifique comme conseiller du pouvoir.

Critique de l'institution scientifique ; responsabilité sociale du chercheur.

#### *Troisième Partie : Les relations scientifiques internationales.*

Le système des relations scientifiques internationales : coopération privée et gouvernementale.

Modalités et motivations ; contraintes techniques et contraintes politiques, coopération et concurrence.

Les organisations intergouvernementales : analyses de quelques exemples (Euratom, ELDO-ESRO, CERN, etc.).

La coopération scientifique et technique et le problème européen.

Science, technologie et pays en voie de développement.

## DROIT COMMERCIAL B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. Roger PERCEROU, professeur

Intégré dans le Département Economie et gestion, ce cours aborde l'étude du Droit commercial sous l'angle de la présentation des structures juridiques d'organisation de l'entreprise, des biens ou droits qu'elle met en œuvre, et des cadres juridiques de ses relations avec les tiers (clients, banques, fournisseurs) à l'exclusion des relations de travail.

Il est strictement indispensable, en pratique, pour suivre utilement cet enseignement, d'avoir acquis, au préalable, une bonne connaissance de l'Introduction générale à l'étude du droit privé (sources du droit, sources des droits, éléments des rapports juridiques) et de la théorie générale des obligations (contrat en particulier).

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

#### I. - *Les Biens et Droits mis en œuvre par l'entreprise*

A - Le fonds de commerce - Eléments constitutifs - nature juridique - opérations sur fonds de commerce (vente, nantissement, gérance libre).

B - Le titre de commerce.

1. Les valeurs mobilières - Notions générales sur les diverses catégories de valeurs mobilières - Notions sommaires sur les bourses de valeur.

2. Les effets de commerce et titres assimilés - La lettre de change, le billet à ordre, le warrant, les factures protestables - Le chèque et le mandat de virement.

#### II. - *Les cadres juridiques des relations de l'entreprise avec les tiers*

A - Relations avec les clients et fournisseurs - La vente - Les contrats avec les auxiliaires du commerce - Le contrat de transport (notions).

B - Les relations de crédit.

1. Le gage - Nantissement classique et gage sans dépossession.

2. Facilités de caisse, avances, ouvertures de crédit.

3. Le contrat de compte courant.

4. Le crédit bail.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

### I. - *Droit commercial et Droit de l'entreprise*

A - Origine - Historique et développement du droit commercial - La notion d'acte de commerce - La notion de commerçant en général - les obligations légales des commerçants.

B - Spécificité du droit commercial - Les contraintes particulières à l'organisation des rapports juridiques liés à la vie des affaires (rapidité, crédit, importance de la notion de « courant d'affaires »).

Illustrations :

1. La juridiction commerciale - Les tribunaux de commerce - L'archivage en matière commerciale ;

2. Les procédures de règlement de la situation des entreprises en difficulté (suspension des poursuites, règlement judiciaire, liquidation des biens) ;

3. Les titres de commerce (notions générales).

C - Les tendances évolutives du droit commercial - du droit commercial au droit de l'entreprise.

### II. - *Les structures juridiques d'organisation de l'entreprise*

A - Problèmes généraux - L'entreprise objet ou sujet de droit.

B - Les diverses formes juridiques d'entreprise.

1. L'entreprise individuelle.

2. L'entreprise sociétaire :

— règles générales en matière de sociétés ;

— les sociétés de capitaux - sociétés anonymes - sociétés en commandite par actions ;

— la S.A.R.L. ;

— les sociétés de personnes - sociétés en nom collectif - société en commandite simple.

C - Les formes juridiques de coopération entre entreprises, sociétés en participation, ententes, G.I.E., groupes de sociétés.

## ECONOMIE RURALE B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. Claude MOUTON, chargé de cours

Le Professeur reçoit sur rendez-vous (535.47.33)

Le cours d'Economie Rurale a pour objet l'étude des principaux problèmes économiques que rencontre l'agriculture à l'heure actuelle. Le cours s'étend sur deux années. L'unité B1 étudie les bases techniques, institutionnelles et économiques de l'activité agricole; elle s'intéresse essentiellement aux problèmes que rencontrent les unités de production agricole. L'unité B2 a pour thème « l'agriculture dans l'économie nationale et les relations internationales »; il s'agit d'étudier les caractéristiques des politiques agricoles contemporaines.

### UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)

#### LES BASES TECHNIQUES, INSTITUTIONNELLES ET ECONOMIQUES DE L'ACTIVITE AGRICOLE

##### *Introduction*

Les révolutions techniques de l'agriculture et des secteurs d'amont et d'aval directement intéressés à la production agricole.

#### TITRE I - L'UNITE DE PRODUCTION AGRICOLE

##### *I. Les caractères spécifiques de l'unité de production agricole*

##### *II. L'unité de production et la notion de coût*

La terminologie de la comptabilité agricole, les techniques comptables utilisées. Les lois technico-économiques de la production agricole.

##### *III. L'unité de production agricole et le marché*

Production et offre. Consommation et demande. Marchés agricoles et prix.

##### *IV. L'unité de production agricole et la prise de décision*

## TITRE II - LES BASES INSTITUTIONNELLES DE LA PRODUCTION AGRICOLE

### I. *Le Droit et l'Agriculture*

Droit et terre. Droit et travail. Les groupements agricoles.

### II. *Les aspects financiers de l'activité agricole*

La fiscalité agricole. Le crédit à l'agriculture (crédit mutuel officiel, crédit mutuel libre...).

### III. *La Mutualité agricole*

La Mutualité économique. La Mutualité sociale.

## TITRE III - LES INDUSTRIES D'AVANT ET LA COMMERCIALISATION ALIMENTAIRE

### I. *La structure des industries alimentaires*

### II. *La structure de l'appareil de distribution*

## UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)

### L'AGRICULTURE DANS L'ECONOMIE NATIONALE ET LES RELATIONS INTERNATIONALES

#### *Introduction*

L'importance économique et sociale de l'agriculture dans le monde contemporain ; cas des pays développés ; cas des pays en voie de développement.

## TITRE I - L'AGRICULTURE DANS L'ECONOMIE NATIONALE

### I. *Agriculture et Croissance économique*

La comptabilité nationale et l'agriculture. - L'évolution du revenu agricole et de sa répartition.

### II. *Les interventions professionnelles*

L'action économique : coopération, crédit mutualiste.

L'action politique : le syndicalisme agricole.

### III. *Les interventions des pouvoirs publics*

Les formes d'intervention.

La politique agricole commune.

## TITRE II - L'AGRICULTURE ET LES RELATIONS INTERNATIONALES

### I. *Le G.A.T.T. et l'organisation des échanges internationaux*

### II. *Etude de quelques marchés internationaux*

### III. *Les phénomènes d'intégration territoriale*

## ECONOMIE ET MARCHES DE CAPITAUX B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Maurice SCHLOGEL, professeur

Le professeur reçoit au Conservatoire après son cours ou sur rendez-vous

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

#### ECONOMIE ET MARCHES DE CAPITAUX STRUCTURE ET DYNAMIQUE DES MARCHES NATIONAUX

##### *Introduction :*

Présentation des Marchés.

##### PREMIERE PARTIE

*Les composantes des marchés de capitaux :*

- 1) Besoins de financement des différents agents économiques;
- 2) Origine des capitaux destinés à satisfaire les besoins de financement.

##### DEUXIEME PARTIE

*Mécanismes d'ajustement des offres aux demandes de capitaux :*

- 1) au niveau des agents économiques :  
Les facilités de paiement hors marché. - l'autofinancement. - Nature des capitaux recherchés sur le marché.
- 2) Rôle des intermédiaires :  
Secteur bancaire et financier privé. - Secteur public et semi-public. - Les grands groupes bancaires. - Le refinancement des banques. - Systèmes bancaires étrangers.
- 3) Les concours bancaires ;
- 4) Fonctionnement des marchés de capitaux ;

##### TROISIEME PARTIE

*Intervention de l'Etat :*

- 1) La politique économique et sociale de l'Etat ;
- 2) Influence de l'Etat sur les marchés de capitaux (politique du crédit et politique monétaire).

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

### ECONOMIE ET MARCHES DE CAPITAUX LES RELATIONS FINANCIERES INTERNATIONALES

#### *Introduction :*

L'expansion économique mondiale et ses conséquences sur les mouvements de capitaux.

#### PREMIERE PARTIE

*Les supports des relations financières internationales.*

- 1) Opérations sur marchandises ;
- 2) Opérations invisibles ;
- 3) Mouvements de capitaux financiers et monétaires ;
- 4) La balance des paiements.

#### DEUXIEME PARTIE

*L'Etat et la compétition internationale.*

1. Fondement de l'intervention de l'Etat ;
2. Les données essentielles du cadre des échanges : fixation des taux de change ; groupes économique-monétaires ;
3. Action sur les mouvements de marchandises, sur les échanges de services, sur les opérations en capital ;
4. Les accords de collaboration internationale.

#### TROISIEME PARTIE

*Les mécanismes des opérations financières internationales de 1880 à nos jours.*

1. Acquisition et transfert des moyens de paiement : le marché des changes ; le réseau bancaire international ;
2. Techniques particulières aux opérations de commerce extérieur : financement des importations ; financement des exportations ; garanties ;
3. Techniques et institutions propres aux opérations financières ;
4. Les places financières internationales.

## QUATRIEME PARTIE

*Evolution des relations financières internationales de 1880 à nos jours.*

1. Avant 1914 ;
2. De 1914 à 1945 ; la crise de 1929 ;
3. Depuis 1945 ; efforts de libération des échanges, l'aide au Tiers Monde. Mouvements de capitaux entre pays développés ;
4. Le système monétaire international.

## TRAVAUX PRATIQUES

Des travaux pratiques sont organisés. Ils se déroulent sur deux années et donnent lieu à délivrance de deux attestations. Ces dernières entrent dans la composition du Diplôme d'Etudes Supérieures de l'Institut Technique de Banque.

## ASSURANCES

### **au point de vue économique et juridique B**

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Maxime MALINSKI, professeur

Le Professeur reçoit les élèves inscrits au Conservatoire avant son cours

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

#### CONSTITUTION DES SOCIETES D'ASSURANCES

##### *A. Les différentes formes de sociétés d'assurances*

Sociétés par actions ; sociétés à forme mutuelle ; sociétés mutuelles d'assurance ; tontines.

Les sociétés nationales.

##### *B. Règles de constitution des différentes formes de sociétés d'assurances*

Dispositions relatives au capital social et au fonds d'établissements ; dérogations au droit commun des sociétés anonymes applicables aux sociétés anonymes d'assurances ; caractères juridiques des sociétés mutuelles et à forme mutuelle.

Régime légal des sociétés nationales

##### *C. La protection des assurés et des bénéficiaires de contrat.*

La réserve de garantie et la marge de sécurité des sociétés d'assurances. Le privilège général en faveur des assurés.

*D. Le contrôle de l'Etat*

L'agrément des sociétés d'assurances ; son but.

*E. La dissolution et la liquidation des sociétés d'assurances*

Le retrait d'agrément ; les transferts de portefeuille de contrats.

## LA GESTION DES SOCIÉTÉS D'ASSURANCES

*I. Les sociétés d'assurance-dommages*

Les différents types d'assurance-dommages ; assurance incendie ; assurance automobile, assurance de risques divers, assurance maritime.

*A. Les provisions techniques.*

Provision pour risques en cours et provision pour sinistres à payer.

*B. La comptabilité des sinistres et des réserves.*

*II. Les sociétés d'assurances sur la vie*

Les provisions mathématiques. - La zilmérisation des réserves.

*III. Problèmes financiers des assurances*

*A. Les placements des sociétés ; règles de couverture des provisions techniques.*

*B. Les règles d'estimation et la comptabilité des placements.*

*IV. La comptabilité générale des sociétés d'assurances*

1. Règles particulières de comptabilité applicables aux sociétés d'assurances.

2. Dispositions particulières aux sociétés d'assurance sur la vie.

*A. Les tarifs et leur mode d'établissement.*

Influence du taux de capitalisation et des chargements.

*B. Les provisions mathématiques.*

*C. La comptabilité des sociétés d'assurance sur la vie.*

3. Dispositions particulières aux sociétés d'assurances étrangères.

Le siège spécial, le dépôt des actifs, les règles spéciales de comptabilité.

## LE ROLE DE L'ASSURANCE DANS L'ECONOMIE

Définition de l'assurance dans l'évolution économique contemporaine.

Le rôle technique de l'assurance ; la notion de risque. Prévention et répartition. Indemnité.

Le rôle commercial de l'assurance ; le service rendu à l'assuré ; la notion économique de prime. Le besoin et l'offre d'assurance.

Le rôle financier de l'assurance. Les placements des compagnies.

Le rôle international de l'assurance ; la réassurance.

## L'ECONOMIE DE L'ASSURANCE

Place de l'assurance dans la science et les faits économiques.

### I. *L'économie théorique de l'assurance*

- A. La technique économique propre à l'assurance.
- B. L'assurance et la théorie de la valeur.
- C. L'assurance et la théorie du rendement maximum.
- D. L'assurance et la théorie du progrès technique.

### II. *Géographie économique de l'assurance*

- A. Etude de la densité d'assurance dans les principaux pays.
- B. Etude spéciale de la France.
- C. Place de la France dans les échanges internationaux.

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M. Bertrand BALARESQUE

Directeur-Adjoint à la Direction des Assurances  
au Ministère de l'Economie et des Finances  
Chargé des fonctions de chef de travaux

L'enseignement théorique doit normalement trouver son prolongement dans les travaux pratiques portant sur les matières enseignées.

Le programme s'échelonne sur 20 séances.

Ne peuvent être admis, en principe, aux séances de T.P. que les élèves ayant obtenu la valeur de cours.

## THEORIE MATHEMATIQUE DES ASSURANCES B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. Pierre PETAUTON, chargé de cours

### UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)

#### THEORIE MATHEMATIQUE DU RISQUE DANS LES ASSURANCES ACCIDENTS ET DOMMAGES

##### 1. Principes généraux de la tarification :

Définitions relatives au contrat d'assurance. - Tarif équitable et prime pure. - L'utilisation du calcul des probabilités et des statistiques pour le calcul des primes. - Chargement de sécurité ; Compensation des risques. - La marge de sécurité dans une optique à court terme. - Schémas applicables aux assurances sans valeur définie. Taux instantané de sinistre et fréquence annuelle des sinistres. Coût moyen et loi de répartition des sinistres.

##### 2. Applications à des risques particuliers :

L'assurance de responsabilité civile automobile : indépendance des lois du nombre des sinistres et du montant des sinistres ; Loi de Poisson ; risque variable ne dépendant que du temps ; la prime modelée : distributions des coûts moyens (Loi de Galton et de Pareto).

L'assurance incendie : la propagation des sinistres ; Assurance au 1<sup>er</sup> feu.

##### 3. Le bénéfice de l'assureur et la théorie du risque :

Provisions techniques et réserve de sécurité. - Théorie classique du risque : applications à la réassurance. - L'assurance et le problème de la ruine des joueurs : Théorie de Finetti. - Les formes de réassurance. - Introduction à la théorie collective du risque.

### UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)

#### THEORIE MATHEMATIQUE DE L'ASSURANCE SUR LA VIE ET DE L'ASSURANCE INVALIDITE

##### 1. Schémas applicables à l'assurance sur la vie.

Les engagements de l'assureur et de l'assuré. Capitalisation et répartition. - Probabilités fondamentales. - Tables de survie et lois d'ajustement. - Probabilités sur des groupes de têtes. - Principes de décomposition des contrats et de l'escompte viager.

2. *Le calcul des primes en assurance sur la vie :*

La prime pure. Les nombres de commutations. - Principales combinaisons en cas de vie et en cas de décès. - Primes brutes. - Le chargement de mortalité.

3. *Les provisions mathématiques et le bénéfice de l'assureur :*

Méthodes générales : prospective et rétrospective ; récurrence. - Prime de risque et prime d'épargne. - Provisions chargées. La zillimérisation - Provisions totales. - Les résultats des comptes de catégorie. - La réassurance.

4. *La retraite :*

Capitalisation et répartition. - Les retraites exprimées en points. - Rendement. - Compensation.

5. *L'assurance invalidité :*

Indemnités journalières et rentes d'invalidité. - Fonctions fondamentales de Zimmermann. - Les tables d'invalidité. - Lois de survie en invalidité. - Calculs des primes et des prévisions.

### EXERCICES DIRIGES

M. LEFEVRE, chef de travaux

Les exercices dirigés de Théorie mathématique des assurances sont organisés à l'Institut des Finances et des Assurances (Lycée Condorcet, 8, rue du Havre, Paris 9<sup>e</sup>). Ils visent à donner aux élèves la pratique des calculs actuariels en assurance sur la vie et constituent des applications du cours théorique.

## **MATHEMATIQUES APPLIQUEES AUX OPERATIONS FINANCIERES B**

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Pierre BONNEAU, chargé de cours

Le Professeur reçoit au Conservatoire après chaque cours  
et sur rendez-vous

### **UNITE DE COURS B (1/2 valeur)**

Il convient, pour suivre utilement ce cours, de posséder de bonnes connaissances de mathématiques du niveau des classes terminales C ou E. Certains développements font, en outre, appel aux éléments du calcul différentiel et intégral.

## PROGRAMME

### I. — Généralités

Intérêt simple. - Intérêt composé. Valeur acquise et valeur actuelle. - Taux équivalents. Intérêt continu. Dégradation de la monnaie. - Annuités et rentes (termes constants, variant en progression arithmétique, en progression géométrique ou par séries). - Amortissement des prêts et des emprunts obligataires. - Tableaux d'amortissement. Vie probable et vie moyenne d'un titre.

### II. — Détermination des taux effectifs d'intérêt

Usufruit et nue-propriété des emprunts. - Méthodes de calcul du taux effectif de rendement ou de revient des emprunts. Interpolation et itération. - Influence des impôts. - Clause de rachat en Bourse. - Remboursements anticipés. Conversions. Arbitrages. - Les emprunts indexés. Les obligations convertibles en actions.

### III. — Autres applications

Le crédit-bail. - Le choix des investissements. Bénéfice actualisé et taux de rentabilité. Problème du remplacement des équipements. - Le crédit différé et l'épargne-logement. - Les opérations de bourse. - Méthodes particulières en vue de l'utilisation des ensembles électroniques pour les calculs financiers.

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1/2 valeur)

M. Roger AUBRUN, chef de travaux

Les travaux pratiques de Mathématiques appliquées aux opérations financières sont donnés à l'Institut des Finances et des Assurances (Lycée Condorcet, 8, rue du Havre, Paris-9<sup>e</sup>).

Ils sont traités sous la forme d'exercices couvrant l'ensemble des matières faisant l'objet du cours. Une large place est réservée en particulier aux modalités de calcul des taux effectifs de rendement des emprunts, notamment des emprunts obligataires.

# INFORMATION ET COMMUNICATION DANS L'ENTREPRISE B

(Anciennement : Introduction à l'étude  
des problèmes socio-économiques de l'entreprise)

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

M. Charles-Pierre GUILLEBEAU, professeur

## UNITE DE COURS B (1 valeur)

### INTRODUCTION : TERMINOLOGIE ET NOTIONS

#### 1. *L'entreprise comme lieu de communications :*

Présentation générale : communications et secteurs d'activité. - Communications et croissances. - Communications et finalités.

Les liens avec l'environnement : les relations avec la profession. - Les heurts avec la concurrence. - Les rapports avec l'Etat.

L'entreprise est un système finalisé de communications.

#### 2. *Systèmes et politiques de communications internes :*

Les systèmes de communications internes : contenu de l'information interne. - Canaux de l'information interne. - Rapports de l'information interne.

Politiques de communication interne : les relations sociales. - Aspects collectifs de la politique du personnel. - Aspects individuels : attentes, aspirations, développements de la personnalité.

#### 3. *Systèmes et politiques de communications externes :*

Les systèmes de communications externes : le processus et les techniques de communication commerciale : marketing, publicité.

Les politiques de communications externes : politique commerciale, politique de relations publiques.

#### 4. *Le rôle des groupes et des conflits*

Les blocages et leur localisation. - Conflits organisés et conflits spontanés. - Bouleversements et progrès.

#### 5. *Conclusion :*

Le rôle social de l'entreprise. Vie professionnelle et qualité de l'existence.

*N.B.* - Des séances d'exercices dirigés complètent le cours.

## **COURS SPECIAL D'ANGLAIS TECHNIQUE**

M. Pierre PERONI, chargé du cours

Ce cours consiste en lecture, traduction et commentaire de textes techniques de tout genre (physique, chimie, métallurgie, mécanique, électronique, sciences nucléaires, électrotechnique, biologie, économie, etc.). Ces textes sont empruntés à des revues anglaises et américaines de l'année en cours (New Scientist, Scientific American, etc.). Le commentaire détaillé permet de rendre le cours utile même aux étudiants qui n'ont fait que peu d'anglais au cours de leurs études.

Il existe parallèlement au cours d'anglais technique un cours d'initiation à la langue anglaise destiné aux étudiants qui n'ont jamais fait d'anglais ou qui en ont fait très peu avant leur entrée au C.N.A.M. Ce cours qui commence par les premiers rudiments de la langue, enseignée selon une méthode rapide, est fait par un assistant diplômé de nationalité britannique ou américaine et permet en une année d'acquérir des notions d'anglais général (vocabulaire et grammaire) suffisantes à la fois pour tirer un meilleur profit du cours d'anglais technique et pour pouvoir faire utilement un séjour en pays de langue anglaise (participation à des colloques, séminaires, congrès, etc.) ou pour se perfectionner seul dans l'étude de cette langue (disques, enseignement des langues vivantes par la télévision, moyens audio-visuels, etc.).

Cet enseignement (cours d'anglais technique et cours d'initiation à la langue anglaise) est destiné en priorité aux chercheurs et candidats au titre d'Ingénieur ou d'Economiste C.N.A.M. qui préparent une thèse dans un laboratoire du C.N.A.M. ou dans un laboratoire extérieur. S'il y a lieu, l'admission sera prononcée compte tenu des valeurs déjà acquises.

### **GESTION C**

N..., professeur

L'enseignement est destiné aux candidats qui postulent le diplôme d'Economiste C.N.A.M. ; il est donné sous la forme d'un séminaire dont l'objectif est de permettre aux étudiants d'approfondir, de compléter et de faire la synthèse de leurs connaissances antérieurement acquises, ainsi que de leur donner des méthodes de travail notamment pour la préparation de leur mémoire.

## PROGRAMME

En 1972-73, les questions traitées au cours du séminaire relevaient des quatre thèmes suivants :

1. Méthodes de gestion rationnelle du fonds de roulement ;
2. Choix et rentabilité des investissements ;
3. Gestion prévisionnelle ;
4. Problèmes financiers : opérations d'appel au crédit ; fusions d'entreprises ; liaisons avec la Bourse ; aspects fiscaux.

## ORGANISATION DU SEMINAIRE

Le séminaire consiste essentiellement en séances hebdomadaires de travail en commun, d'une durée de trois heures chacune, auxquelles les étudiants doivent participer activement, notamment sous forme d'exposés oraux et de recherches bibliographiques.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

IN THE DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
BY JOHN D. COOPER

Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy  
Chicago, Illinois  
1954

ACKNOWLEDGMENTS

I wish to express my appreciation to Professor J. H. Goldstein for his generous hospitality and for the opportunity to work in his laboratory. My thanks are also due to Professor R. M. Waymouth for his helpful discussions and to Professor J. D. Matlock for his criticism of the manuscript.

My special thanks go to my wife, Elizabeth, for her constant support and encouragement. I also wish to thank my parents, Mr. and Mrs. J. D. Cooper, for their love and interest.

This work was supported in part by a grant from the National Science Foundation, Grant No. 10408, and by the Office of Naval Research, Grant No. 4401-10.

CONTENTS

Chapter I. Introduction ..... 1  
Chapter II. Experimental ..... 10  
Chapter III. Results and Discussion ..... 25  
Chapter IV. Conclusions ..... 45  
References ..... 55  
Appendix ..... 65  
Bibliography ..... 75  
Index ..... 85

## 11. DEPARTEMENT

# SCIENCES DE L'AMENAGEMENT ET DE LA MISE EN VALEUR

Président : M. le Professeur J.-J. JUGLAS

### LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

#### Premier cycle (A)

#### GEOGRAPHIE APPLIQUEE A L'ENVIRONNEMENT A

Cours A1	(1/2 valeur)	1974-1975
Cours A2	(1 valeur)	1973-1974
Cours A3	(1/2 valeur)	1974-1975
T.P. A1	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. A3	(1/2 valeur)	1974-1975

#### GEOLOGIE A

Cours A1	(1 valeur)	1974-1975
Cours A2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. A1	(1 valeur)	1973-1974
T.P. A2	(1 valeur)	1974-1975

#### Deuxième cycle (B)

#### GEOGRAPHIE ECONOMIQUE B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B (1)	(1 valeur)	1974-1975

#### ECONOMIE ET ORGANISATION REGIONALES B

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B (1)	(1 valeur)	1974-1975

(1) T.P. communs aux deux enseignements.

## **GEOLOGIE B**

Cours B1	(1 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B1	(1 valeur)	1973-1974
T.P. B2	(1 valeur)	1974-1975

## **DROIT IMMOBILIER B**

Cours B1	(1 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1 valeur)	1974-1975

## **TRANSPORTS B**

Cours B	(1 valeur)	1973-1974
---------	------------	-----------

## **Cycle complémentaire (C)**

**ETUDES DE L'ENVIRONNEMENT C** chaque année

**GEOLOGIE C** 1973-1974

## **REMARQUES**

Les enseignements du Département concernent l'aménagement, l'environnement, les études de marché et les problèmes alimentaires. Les enseignements de Géologie ont leur organisation particulière : voir aux cours et au schéma qui les concerne.

### **1<sup>er</sup> cycle (A)**

Il vise toujours à donner aux élèves une formation de base dans les trois options du Diplôme du Premier Cycle Economique (voir schéma). Sous réserve des dispositions réglementaires applicables à l'ensemble des cours du C.N.A.M., il doit être suivi par tous ceux qui désirent obtenir un Diplôme du département; des équivalences concernant les diplômes extérieurs pourront être accordées.

Ce 1<sup>er</sup> cycle (A) comprend donc un important tronc commun, ainsi que de nombreuses « valeurs » communes avec le Département d'Economie et Gestion, ce qui laisse largement ouvertes les possibilités d'orientation et de réorientation en cours d'études. L'ordre d'obtention des valeurs est indifférent (sauf évidemment pour certaines valeurs de travaux pratiques qui doivent être suivies en même temps que le cours correspondant).

### **2<sup>e</sup> cycle (B)**

Les enseignements du Département, en dehors de la Géologie qui mène à un D.E.S.T., conduisent à quatre spécialités du D.E.S.E. :

1. Géographie Economique.
2. Aménagement du territoire.

### 3. Economie et Droit de la Construction.

### 4. Economie et Organisation Rurales.

Les cours sont souvent communs à ces quatre D.E.S.E. ; il est donc possible aux élèves, non seulement de ne se spécialiser qu'en fin d'études, mais d'obtenir le D.E.S.E. dans plusieurs spécialités et options par l'acquisition de valeurs complémentaires. (Pour la structure des D.E.S.E., voir les schémas). Le choix des cours reste libre, y compris pour ceux suivis dans le département d'Economie et gestion.

Quant à la valeur scientifique, obligatoire pour la délivrance du D.E.S.E., elle peut être indifféremment acquise au cours du 1<sup>er</sup> cycle (A) ou du 2<sup>e</sup> cycle (B) ; il est conseillé aux élèves de ne pas attendre d'avoir obtenu toutes les autres valeurs. Elle comporte plusieurs options, au choix du candidat :

1. Techniques architecturales B1 ou B2.

2. Géologie B1.

3. Une valeur ou un groupe de 2 demi-valeurs acquises séparément parmi les enseignements scientifiques ou techniques, après consultation du département.

4. Une valeur technique précédemment acquise.

### *Cycle complémentaire (C)*

Au-delà de ces D.E.S.E., il est possible de présenter un mémoire pour l'obtention du titre d'Economiste C.N.A.M. Les candidats devront, en outre, quelle que soit la spécialité de leur D.E.S.E., être inscrits à la valeur « Etudes de l'environnement », qui est l'enseignement interdisciplinaire de cycle complémentaire (C).

### *Orientation des élèves*

Les étudiants nouveaux, ou même en cours d'études ont intérêt à demander au Secrétariat du Département un entretien avec un des responsables, de manière à étudier les possibilités, compte tenu de l'avancement de leurs études et de leurs désirs, cela obligatoirement s'ils souhaitent préparer un mémoire d'Economiste.

En fait, l'élève doit consulter sur tout point obscur, d'une part, le Service d'Information du C.N.A.M.; d'autre part, le Service d'orientation du Département des Sciences de la Mise en Valeur et de l'Aménagement, qui le dirigera vers une personne compétente pour son cas particulier (s'adresser au Secrétariat de la Chaire de Géographie Economique - Poste 426). Mais au préalable, il lui est conseillé de lire attentivement le texte ci-dessus, les schémas et les programmes joints.

\*  
\*\*

## **GEOGRAPHIE APPLIQUEE A L'ENVIRONNEMENT A**

Premier cycle (A) — 3 unités de cours  
3 unités de travaux pratiques

M. Guy BAZIEU, chargé du cours

Reçoit les mardi, jeudi et samedi sur rendez-vous (poste 426)

Cet enseignement de formation générale s'adresse à toutes les personnes désireuses de recevoir des informations scientifiques sur les problèmes actuels des pollutions, des nuisances, de consommation des ressources naturelles, de la croissance démographique et économique, des transports, à l'échelle des villes comme dans le cadre mondial.

Il est conseillé de suivre les unités A1 et A3 avant A2.

### **UNITE DE COURS A1 (1/2 valeur)**

#### **L'ENVIRONNEMENT NATUREL**

L'élément solide : ses limites (espaces, énergie) ; l'utilisation des ressources minérales. Problèmes posés par la production agricole : insecticides, herbicides, les dégradations, l'épuisement des sols ; conséquences sur la flore et la faune. Conditions de l'équilibre écologique.

L'élément liquide et ses pollutions : thermiques, chimiques, microbiennes. Le problème de l'eau : utilisations, diminution des ressources naturelles.

L'élément gazeux : la pollution atmosphérique. L'impact de l'homme sur son environnement : technologie et économie. Conclusions : disparaître ou aménager ?

### **UNITE DE COURS A3 (1/2 valeur)**

#### **L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET URBAIN**

La croissance démographique : composition de la population mondiale ; l'« explosion » démographique ; les mouvements dans le temps et dans l'espace ; surpeuplement et sous-peuplement.

Les problèmes de répartition : des hommes, de la nourriture, des richesses. Pays « nantis » et pays « sous-développés ». La maîtrise de la croissance et la régulation des naissances.

L'environnement urbain : sites, positions, plans, fonctions. L'attraction urbaine : mouvements, problèmes d'extension et de concentration. Les nuisances : bruits, déchets, pollutions. L'avenir des villes : planification de leur croissance par l'aménagement.

N.-B. : Chacune des deux parties du programme constitue une demi-valeur (A1 ou A3) qui fait l'objet d'une sanction séparée lors du contrôle des connaissances, pour ceux des auditeurs recherchant une formation spécialisée vers la géologie (environnement naturel) ou vers la construction (environnement urbain).

## UNITE DE COURS A2 (1 valeur)

### I — LES TRANSPORTS URBAINS ET INTERURBAINS

Leurs caractères originaux : problèmes de débit, de pointes, d'encombrement ; les migrations alternantes.

Les infrastructures urbaines : autoroutes de dégagement, voies « express », échangeurs, métro, chemin de fer de banlieue.

Les nouveaux types de transport ; espoirs et rentabilité.

La circulation de l'information : presse, poste, télégraphe, téléphone, télex, radiotélécommunications et télévision. Problèmes des liaisons à courte et à longue distance.

### II — LES TRANSPORTS MONDIAUX

Evolution des voies de communication, des moyens de transport, des trafics ; conséquences.

Les infrastructures continentales : voie d'eau, chemin de fer, route, pipe-line ; développement, implantation, adaptation.

Les transports maritimes : navires, marines marchandes, routes, ports et canaux interocéaniques. La révolution du container, solution au problème de la rupture de charge.

Les transports aériens : caractères particuliers, croissance, lignes et compagnies.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

Les séances de travaux pratiques ont lieu avant ou après les cours magistraux, le jeudi et le samedi. Ils visent à assurer une bonne assimilation des cours ; il sont conçus en étroite liaison avec les exercices dirigés des cycles A et B.

Les élèves ont intérêt à consulter un enseignant avant de rédiger les demandes d'inscription qui doivent être remises au Service de la Scolarité du Conservatoire National des Arts et métiers, lors de l'inscription aux cours magistraux ou au secrétariat du Département jusqu'à la 2<sup>e</sup> semaine des cours. Demander à ce secrétariat ou au Service d'information du C.N.A.M. la notice contenant les renseignements complémentaires.

Tout élève s'inscrivant au cours de Géographie appliquée doit suivre les travaux pratiques correspondants obligatoires dans le nouveau schéma du cycle A. Une organisation particulière est prévue pour les auditeurs se dirigeant vers une spécialisation (Géologie ou Construction).

#### **UNITE DE T.P. A1 (1/2 valeur)**

M<sup>lle</sup> Françoise GUINEGAGNE, assistante

#### **METHODES D'EXPRESSION GEOGRAPHIQUE**

Ces travaux pratiques sont des T.P. de formation générale ayant pour objectifs :

1. De compléter la formation de base, particulièrement en Géographie physique et humaine, formation nécessaire pour la compréhension des mécanismes qui régissent l'Environnement.

2. De donner une formation pratique, par des exercices écrits, oraux ou cartographiques de caractère simple portant sur les éléments généraux de notre environnement leur localisation et leur identification sur la carte.

#### **UNITE DE T.P. A3 (1/2 valeur)**

M. BOGAERT, chef de travaux

#### **METHODES D'EXPRESSION DE GEOGRAPHIE ECONOMIQUE**

Les Travaux Pratiques A3 sont destinés à permettre l'acquisition des méthodes du raisonnement géographique, particulièrement dans le domaine de l'économie, compte tenu des programmes enseignés dans les cours magistraux de Cycle B comme de Cycle A.

La formation donnée aux auditeurs comprendra des exercices écrits (analyse de textes, commentaires, etc.) oraux (exposés, discussions, etc.) ou cartographiques, de caractère simple et classique (croquis), qui commencent l'initiation aux techniques de représentation spatiale. Ces travaux porteront, d'une part sur les sujets traités en cours, d'autre part sur des études de cas en relation avec les problèmes économiques, généraux ou conjoncturels.

## UNITE DE T.P. A2 (1 valeur)

M<sup>lle</sup> H. SERGENT, assistante

### DOCUMENTATION GEOGRAPHIQUE

L'évolution extrêmement rapide des phénomènes économiques, particulièrement sous leurs aspects géographiques, amène à une perpétuelle remise à jour des connaissances pour tous ceux qui ont besoin d'être « au courant » de l'actualité économique. Ces travaux pratiques ont donc pour objet l'acquisition des notions de base qui permettent d'utiliser une documentation géographique, de la tenir à jour et de l'élaborer :

1. Sources générales et permanentes, documents officiels, organismes publics ou privés.

2. Mises à jour de la documentation : lecture sélective, fiches de renseignements.

3. Exploitation et recherche de documentation.

Ces travaux seront faits en corrélation avec les cours magistraux des cycles A et B, et en vue de la préparation des mémoires d'Economiste. Ne pourront être inscrits que les auditeurs agréés, après orientation, par le Sous-directeur du Laboratoire.

## GEOLOGIE EN VUE DES APPLICATIONS A

Premier cycle (A) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Daniel DEPREZ, chargé du cours

### GENERALITES

Les cours des 1<sup>er</sup> cycle (A) et 2<sup>e</sup> cycle (B) (1) peuvent être abordés indifféremment par l'une quelconque des deux unités qu'ils comportent. Toutefois, l'enseignement A2, constituant le prolongement logique de l'enseignement A1, il est conseillé d'aborder, dans la mesure du possible, l'étude de la Géologie par l'unité A1.

L'inscription à un enseignement de travaux pratiques est subordonnée au succès du candidat à l'examen du cours magis-

---

(1) Les programmes des enseignements de 2<sup>e</sup> cycle (B) figurent plus loin avec les autres enseignements de 2<sup>e</sup> cycle du Département.

tral correspondant (sauf en ce qui concerne l'enseignement de T.P. B2). A cet effet, les travaux pratiques sont décalés d'une année par rapport aux cours.

#### **UNITE DE COURS A1 (1 valeur)**

*Géodynamique interne et structure du globe ;  
Cristallographie - Minéralogie - Pétrographie ;  
Stratigraphie et paléontologie stratigraphique.*

#### **UNITE DE COURS A2 (1 valeur)**

A l'intention des élèves qui désirent suivre ce cours sans avoir assisté préalablement au cours A1, des conférences préparatoires sont organisées au mois d'octobre, à des dates et heures qui sont affichées au C.N.A.M. dès le mois de septembre. Il est vivement conseillé aux élèves qui souhaitent tirer le meilleur profit du cours A2, de suivre ces conférences.

*Tectonique analytique et générale ;  
Géodynamique externe et géomorphologie ;  
Géologie régionale de la France.*

#### **UNITE DE T.P. A1 (1 valeur)**

*Minéralogie et pétrographie ;  
Paléontologie stratigraphique.*

#### **UNITE DE T.P. A2 (1 valeur)**

*Cartographie géologique et géomorphologique ;  
Photo-interprétation géologique.*

Ces deux enseignements de Travaux pratiques seront complétés par des visites, des excursions géologiques et des travaux sur le terrain.

## **GEOGRAPHIE ECONOMIQUE B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Jean-Jacques JUGLAS, professeur

Ce cours s'adresse aux auditeurs, même débutants, qui désirent se familiariser avec les mécanismes des marchés et des courants de produits alimentaires ou de matières premières. Il peut être suivi en même temps que le cours A de Géographie appliquée à l'environnement. Les exercices dirigés suivent l'une des séances hebdomadaires.

### **UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**

#### **GEOGRAPHIE DE L'ALIMENTATION**

Les grands marchés de produits alimentaires : céréales et féculents, viandes et poissons, légumes et fruits, matières grasses, boissons alcooliques et boissons excitantes.

Bilan alimentaire des principales régions du globe.

Les grands problèmes alimentaires : sous-alimentation et mal-nutrition, les grands problèmes agricoles nationaux, régionaux (Marché Commun), internationaux.

### **UNITE DE COURS B2 (1 valeur)**

#### **SOURCES D'ENERGIE ET GRANDS MARCHES DE MATIERES PREMIERES**

Sources d'énergie : pétrole et gaz naturel, houille, énergie nucléaire, électricité hydraulique.

Matières premières minérales, leurs industries : fer et sidérurgie, métaux non ferreux, engrais, matériaux de construction.

Matières premières végétales, leurs industries : textiles, caoutchouc, bois...

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur) (1)

### PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET CARTOGRAPHIE THEMATIQUE

M. J.-P. SIMON, chef de travaux

Ces travaux pratiques ont pour but de permettre aux élèves d'illustrer les thèmes traités dans le cours, et ceux rencontrés dans leurs occupations professionnelles, par des cartes, graphiques, schémas et diagrammes. Cela afin de permettre la visualisation de données humaines et économiques (productions, trafics, échanges, etc.), par des représentations fidèles.

Le programme comprend d'abord l'étude des bases de la cartographie : recherche et élaboration des données, techniques d'exécution, exercices de photo-interprétation appliquée à la géographie.

La seconde partie est consacrée à la carte thématique : mesures, sémiologie graphique et méthodes de réalisation. Enfin, les cartogrammes et les graphiques à divisions équidistantes et logarithmiques seront étudiés en fin d'année.

Les séances ont lieu le samedi matin et permettent aux auditeurs inscrits d'assister aux cours de Géographie économique et d'Economie régionale ; ne peuvent être agréés que les titulaires d'attestations du cycle A.

## **ECONOMIE ET ORGANISATION REGIONALES B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Jean-François GRAVIER, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire avant son cours

Cet enseignement s'adresse aux auditeurs qui, possédant déjà des notions d'économie générale et de géographie appliquée, désirent s'orienter vers les activités publiques ou privées en relation avec l'aménagement du territoire. Les exercices dirigés précèdent l'une des séances hebdomadaires.

---

(1) T.P. communs aux enseignements de Géographie économique B et d'Economie et organisation régionales B.

## UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

### L'EVOLUTION DE LA VIE REGIONALE

De la Cité romaine au département. - L'évolution technique et l'économie régionale. - La structure de l'emploi. - Relations de voisinage et relations de proximité. - Les complexes industriels. - L'essaimage industriel. - L'armature urbaine. - L'éclatement urbain. - Les disparités régionales. - Paris et les régions françaises. - Les systèmes polycentriques.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

### LES POLITIQUES D'AMENAGEMENT

#### 1. *La promotion régionale :*

La politique de l'eau. - Les « grands aménagements régionaux ». - Les politiques d'industrialisation régionale.

Les communications et l'économie régionale. - Tourisme, loisirs, environnement. - L'équipement intellectuel. - Les politiques d'aménagement global. - Méthode générale d'aménagement.

#### 2. *L'organisation régionale :*

Les cadres géographiques et les structures. - Une structure fédérale : l'Allemagne occidentale. - Structures décentralisées : Grande-Bretagne, Italie, Pays-Bas. - L'expérience française. - De la commune à l'Europe.

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

Se reporter aux Travaux Pratiques de Géographie Economique, 2<sup>e</sup> cycle (B).

## **GEOLOGIE EN VUE DES APPLICATIONS B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Georges FILLIAT, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après son cours et sur rendez-vous

### **UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**

*Géologie du Génie Civil et de la Construction.*  
*Hydrogéologie.*

### **UNITE DE COURS B2 (1 valeur)**

*Propriétés physiques des sols ;*  
*Propriétés mécaniques des sols ;*  
*Géotechnique.*

Ce cours sera complété par des séances d'application en salle et en laboratoire.

---

### **UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES B**

M. Daniel DEPRESZ, chef de travaux

#### **UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)**

*Hydrogéologie - Géologie du Génie Civil - Recherche et exploitation des substances utiles.*

#### **UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)**

Cette valeur de T.P. n'est pas liée au cours B2 et il n'est pas nécessaire d'avoir suivi le cours pour participer à cet enseignement.

*Géophysique appliquée - Mécanique des Roches - Forages.*

Cet enseignement est, en principe, réservé aux élèves préparant le D.E.S.T. de Géologie. Les demandes d'inscription seront examinées par le professeur qui décidera de l'admission des candidats.

## DROIT IMMOBILIER ET STATUT DES CONSTRUCTEURS B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. Georges LIET-VEAUX, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après ses cours

L'enseignement du Droit immobilier et statut des constructeurs a pour objet l'ensemble des règles juridiques actuelles, civiles et administratives, applicables à la construction immobilière et aux professionnels des travaux publics et du bâtiment. Il comporte un *cours* et des *exercices dirigés*.

Le *cours* se compose de deux unités de quarante leçons chacune, dont l'objet est précisé ci-dessous, et qui ont lieu au Conservatoire National des Arts et Métiers pendant l'année scolaire, chaque mardi à 18 h 15 et chaque samedi à 18 h 15. Ce programme peut être commencé soit par l'une, soit par l'autre unité.

Les *exercices dirigés* consistent en conférences avec échanges de vues, en études de documents, etc. Ils ont lieu en principe le samedi à 17 heures, et sont placés sous l'autorité d'une personnalité choisie en raison de ses compétences particulières.

Chaque unité de cours est sanctionnée par un examen, lors des deux sessions habituelles.

Il est recommandé à toute personne n'ayant pas de formation dans le domaine du droit, de suivre le cours d'initiation aux études juridiques professé au Conservatoire et à l'I.C.H. (Institut décrit plus haut) avant l'ouverture des cours annuels.

L'année 1972-1973 était consacrée au statut des constructeurs ; durant l'année 1973-1974, sera enseigné le Droit immobilier.

Un enseignement parallèle est assuré, en ces matières, par l'I.C.H. (Institut du Conservatoire, voir chapitre des Instituts). Ce cycle est particulièrement destiné aux étudiants de province et aux personnes intéressées par la « formation permanente ».

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

#### DROIT IMMOBILIER

*Introduction* : Sources unilatérales du droit. Les contrats. Distinction droit-privé - droit-public. Tableau des juridictions françaises.

### Titre I. - *Règles civiles de droit immobilier*

Le droit de propriété : Analyse et fonctions. Usufruit, bail à construction, concession immobilière. La publicité des droits immobiliers.

La copropriété (description de l'immeuble).

Les servitudes civiles : distinctions préliminaires. Clôture, bornage, passage. Distances à respecter vis-à-vis des propriétés voisines. Servitudes conventionnelles. Servitude de cour commune.

La mitoyenneté : preuves. Acquisition. Statut des propriétaires.

### Titre II. - *Réglementation administrative de la propriété*

Evolution historique. L'aménagement du territoire.

Urbanisme : Les plans (Elaboration, Effets). Le permis de construire (Champ d'application. Réglementation formelle. Obligations et pouvoirs de l'Administration. Sanctions et contentieux). Les lotissements. Opérations d'urbanisme. La région parisienne.

Police de l'hygiène et la sécurité : Police de l'hygiène. Mesures de sécurité. Les constructions contrôlées. Les établissements classés. Les édifices menaçant ruine.

Police de la conservation : Les monuments historiques. Restauration immobilière. Sites et paysages protégés.

Législation sociale : Affectation et démolition des immeubles.

### Titre III. - *Législation domaniale*

L'expropriation : Historique. Objet et but. Phase administrative. Phase judiciaire. Particularités.

Domaine public et privé : Notion et nomenclature. Statut du domaine public.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

### STATUT DES CONSTRUCTEURS

*Introduction générale* : Sources unilatérales du droit. Les contrats. Distinction droit privé - droit public. Tableau des juridictions françaises.

Titre I. - *Personnes concourant à l'œuvre de construction : leurs missions respectives*

Introduction : Différenciation des professions (Avant le Code Civil. Dans le Code Civil. Depuis le Code Civil).

Le Maître de l'Ouvrage : Sociétés privées. Organismes publics. Sociétés d'économie mixte.

Le Maître d'Œuvre : l'Architecte : Ses missions (L'activité libérale. La conception et direction des travaux). L'Ordre des Architectes. Le contrat d'architecte. Rémunération. (Travaux privés. Travaux publics).

L'Entrepreneur : Généralités (Notion de marché d'entreprise. Organisation professionnelle. Travaux publics et travaux privés). La formation du marché (Les conditions de validité, de forme et de fond. La pluralité d'entrepreneurs et les groupements d'entreprises. Passation des marchés publics). L'exécution du marché (Les obligations de l'entrepreneur. Les obligations du maître d'ouvrage. Les modifications apportées à l'ouvrage, la révision du prix des marchés). La fin du marché (La réception de l'ouvrage. Le compte prorata).

Les Techniciens : Les professions techniques. Relations entre les techniciens et les tiers.

Les fournisseurs : Marchés privés. Marchés publics.

## Titre II. - *Responsabilités des constructeurs*

Introduction : Responsabilités contractuelles et délictuelles.  
Responsabilités contractuelles de droit commun.

Garantie décennale : Principes. Personnes liées par la garantie (Personnes admises à engager l'action. Liste des personnes tenues à la garantie. Les co-responsabilités). Dommages couverts. Délais de la garantie.

Responsabilité des fournisseurs.

Responsabilités délictuelles : Travaux privés. Travaux publics.

L'assurance des constructeurs : l'Entrepreneur. L'Architecte.

## **TRANSPORTS B**

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

M. Michel FRYBOURG,

Directeur de l'Institut de Recherche des Transports,

Chargé du cours.

### **UNITE DE COURS B (1 valeur)**

Ce cours est destiné essentiellement aux responsables des activités de transport des grandes entreprises et aux dirigeants et cadres supérieurs intéressés par l'évolution des transports. Il

analyse de manière détaillée les principales composantes de la modernisation des transports : innovation technologique, méthodes modernes d'exploitation, diminution des coûts sociaux provenant de la congestion, du bruit, de la pollution et des accidents, prise en compte des effets externes ou relations entre transports et organisation de l'espace. Les perspectives d'évolution seront présentées pour les diverses fonctions à remplir et les modes utilisés.

## **ETUDES DE L'ENVIRONNEMENT C**

(Enseignement (séminaire et travaux pratiques)  
interdisciplinaire ouvert aux titulaires d'un D.E.S.E.,  
d'un D.E.S.T. ou d'un diplôme équivalent)

M. Guy BAZIEU, directeur du Séminaire

Destiné plus particulièrement aux candidats au titre d'Economiste du C.N.A.M., ce séminaire est largement ouvert à tous les étudiants assez avancés dans leurs études, qu'elles aient été faites dans le Département des Sciences de la mise en valeur et de l'aménagement, dans un autre, ou encore dans des Universités ou Etablissements extérieurs.

Peuvent y participer tous ceux qui, intéressés par les études comportant des aspects géographiques, sont désireux de s'initier aux méthodes de la recherche appliquée à des objectifs économiques dans un cadre territorial délimité, qu'il s'agisse d'études de marché, d'environnement ou d'aménagement du territoire. Les objectifs poursuivis peuvent être très variés : rapports ou notes écrites à fournir dans le cadre des entreprises ou des organismes auxquels appartiennent les participants, aussi bien qu'études personnelles, plus particulièrement pour la préparation des thèses d'Economiste ou d'Ingénieur du C.N.A.M., quelle que soit la spécialité envisagée.

Les séances du séminaire traitent de sujets précis : ce sont des séances de méthodologie, qui font appel à des personnalités extérieures aussi bien qu'aux enseignants et aux auditeurs. Ceux-ci apprendront à exploiter les renseignements recueillis, à les ordonner, à mettre en lumière les idées essentielles qui s'en dégagent et à les illustrer.

Des travaux pratiques de mise en œuvre de recherche bibliographique ou cartographique complètent le séminaire. Les auditeurs, au cours d'exposés, feront connaître les difficultés auxquelles ils se heurtent et les résultats obtenus dans leurs recherches.

La sanction administrative est la valeur du cycle complémentaire (C) mais elle n'est délivrée qu'aux auditeurs ayant fait la preuve de leur aptitude à la recherche par l'avancement de leur thèse. Cet enseignement vise essentiellement à être un foyer de recherche interdisciplinaire et interprofessionnelle, à échanger des idées et à donner une vue globale des réalités économiques au-delà de la nécessaire spécialisation des études.

Les séances du séminaire et des travaux pratiques ont lieu le samedi matin : l'inscription, soumise à l'agrément du Sous-Directeur du Laboratoire, doit être demandée au secrétariat du Département au début de l'année scolaire, en précisant les références professionnelles et universitaires du candidat.

## **GEOLOGIE EN VUE DES APPLICATIONS C**

M. Georges FILLIAT, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après son cours et sur rendez-vous

Les enseignements de ce cycle, obligatoires pour les candidats au Diplôme d'Ingénieur en Géologie, sont, en principe, réservés à ceux-ci. Ils ont pour but de compléter la formation des futurs Ingénieurs, de les initier à la recherche, de les mettre en mesure de mener à bien leur travail de thèse, et de les préparer à leur future vie professionnelle.

Cet enseignement comporte des séances d'application complémentaires en salle et en laboratoire, des conférences spécialisées, des séminaires, des exercices dirigés et des exposés, et un stage de terrain.

Ces activités sont réparties sur deux années et se déroulent en continu. On peut donc s'inscrire à cet enseignement au début de chaque année scolaire.

Les demandes d'inscription seront examinées par le professeur qui décidera de l'admission des candidats.

*Pour tous renseignements complémentaires ne figurant pas sur cette édition du livret des élèves, et pour tous cas particuliers, s'adresser au chef de travaux (permanence assurée pendant la période des inscriptions et notice détaillée à la disposition des élèves).*



## 12. DEPARTEMENT

# SCIENCES DE L'HOMME AU TRAVAIL DANS L'ENTREPRISE

Président : M. le Professeur J.D. REYNAUD

### LISTE DES UNITES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT

#### Premier cycle (A)

#### ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE L'ENTREPRISE A

Cours A	(1 valeur)	1974-1975
T.P. A1	(1 valeur)	1973-1974
T.P. A2	(1/2 valeur)	1973-1974 (1)

#### SOCIOLOGIE DU TRAVAIL ET DES RELATIONS PROFESSIONNELLES A

Cours A	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A	(1/2 valeur)	chaque année

#### PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL A

Cours A1	(1/2 valeur)	chaque année
Cours A2	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A1	(1 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (2)
T.P. A2	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A3	(1/2 valeur)	chaque année (1)

#### PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL A

Cours A1	(1/2 valeur)	chaque année
Cours A2	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A1	(1/2 valeur)	chaque année
T.P. A2	(1/2 valeur)	chaque année

#### SECURITE DU TRAVAIL A

Cours A1	(1 valeur)	1974-1975
Cours A2	(1 valeur)	1975-1976

(1) Demi-valeur prélevée dans l'unité entière A1.

(2) Temps ouvrable.

## HISTOIRE DES TECHNIQUES CONTEMPORAINES A

Cours A (1 valeur) 1973-1974

## INTRODUCTION AU DROIT DU TRAVAIL ET DE LA SECURITE SOCIALE A

Cours A (1/2 valeur) 1973-1974

### Deuxième cycle (B)

## ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE L'ENTREPRISE B

Cours B (1 valeur) 1973-1974

T.P. B (1 valeur) 1974-1975

## THEORIES ET SYSTEMES D'ORGANISATION B

Cours B1 (1/2 valeur) 1973-1974

Cours B2 (1/2 valeur) 1973-1974

Cours B3 (1/2 valeur) 1974-1975

Cours B4 (1/2 valeur) 1974-1975

T.P. B2 (1/2 valeur) 1973-1974

T.P. B2 (1/2 valeur) 1973-1974

## SECURITE DU TRAVAIL B

Cours B (1 valeur) 1973-1974

T.P. B (1 valeur) 1974-1975

## HISTOIRE DES TECHNIQUES CONTEMPORAINES B

Cours B (1 valeur) 1974-1975

## SOCIOLOGIE DU TRAVAIL ET DES RELATIONS PROFESSIONNELLES B

Cours B1 (1 valeur) 1973-1974

Cours B2 (1 valeur) 1974-1975

T.P. B1 (1 valeur) 1973-1974

T.P. B2 (1 valeur) 1974-1975

## SOCIOLOGIE DE L'EDUCATION ET FORMATION DES ADULTES B

Cours B (1 valeur) chaque année

T.P. B (1 valeur) chaque année

## PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL B

Cours B1 (1 valeur) 1973-1974

Cours B2 (1 valeur) 1974-1975

T.P. B (1 valeur) chaque année

## **PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL B**

Cours B1	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B2	(1/2 valeur)	1973-1974
Cours B3	(1/2 valeur)	1973-1974
T.P. B1	(1/2 valeur)	1973-1974
T.P. B2	(1/2 valeur)	1973-1974
T.P. B3	(1/2 valeur)	1974-1975

## **ADMINISTRATION ET GESTION DU PERSONNEL B**

Cours B	(1 valeur)	chaque année
T.P. B	(1 valeur)	chaque année

## **DROIT DU TRAVAIL ET DE LA SECURITE SOCIALE B**

Cours B1	(1/2 valeur)	1974-1975
Cours B2	(1/2 valeur)	1973-1974

## **PREVOYANCE CONVENTIONNELLE DES SALAIRES DU SECTEUR PRIVE B**

Cours B1	(1/2 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (1)
Cours B2	(1/2 valeur)	chaque année (T.O. 73-74) (1)

## **METHODES D'EXPRESSION DE LA PENSEE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE B**

Cours B1		chaque année
Cours B2		chaque année
Cours B3		chaque année

## **Cycle complémentaire (C)**

**PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL C** chaque année (T.O. 73-74) (1)

## **ORGANISATION C**

- C1 « Option Systèmes »
- C2 « Option Structures et Méthodes »

**SOCIOLOGIE DU TRAVAIL C** 1973-1974

---

(1) Temps ouvrable.

## REMARQUES SUR LES ENSEIGNEMENTS D'ORGANISATION

Premier cycle (A) — Deuxième cycle (B)

et Cycle complémentaire (C)

L'enseignement de l'*Organisation Scientifique du Travail* a été l'objet d'une réforme ayant pour but de l'adapter à son évolution et à son expansion, compte tenu de la nouvelle structure des diplômes délivrés par le C.N.A.M.

Dans sa forme actuelle, cet enseignement est réparti en trois cycles A, B, C, et deux orientations conduisant à deux options à partir du D.E.S.T.

Le cours « *d'Organisation du travail et de l'entreprise* », indispensable à la spécialisation d'Ingénieur en Organisation, est, de plus, nécessaire à tout cadre du Commerce et de l'Industrie, quelles que soient sa spécialité et la branche dans laquelle il exerce.

Le cours de « *Théories et systèmes d'organisation* », incluant les deux orientations à tendance mathématique et humaine de l'organisation, comprend les développements nécessaires à une formation spécialisée dans les sciences de l'Entreprise.

Les enseignements de cycle C dispensent les connaissances d'organisation approfondie réservées aux candidats au diplôme d'Ingénieur en Organisation.

Aux auditeurs qui prépareraient le D.P.C.T. ou le D.E.S.T. d'Organisation, il est recommandé de suivre l'enseignement d'organisation correspondant de préférence en fin de cycle, c'est-à-dire après avoir suivi les autres enseignements entrant dans la composition de ces diplômes.

L'admission aux travaux pratiques fait l'objet d'une réglementation appropriée. En ce qui concerne les cours, il est vivement recommandé aux auditeurs du cours « *Théories et systèmes d'organisation* » (valeur B1) d'avoir suivi auparavant le cours d'« *Organisation du travail et de l'entreprise* » (valeur A), et aux auditeurs du cours de « *Théories et systèmes d'organisation* » (valeur B2) d'avoir suivi le cours d'« *Organisation du travail et de l'entreprise* » (valeur B).

## **ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE L'ENTREPRISE A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Jean GERBIER, professeur

### **UNITE DE COURS A (1 valeur)**

L'Organisation : Méthodes, Techniques, Moyens, Application à l'atelier et au bureau.

#### **I - DEFINITIONS, BUTS, CONTEXTE, METHODOLOGIE**

Définitions - Historique. - Les buts de l'organisation. - La productivité et son accroissement. - Les types de travail. - Aspects physiologiques du travail. - Aspects psychologiques du travail. - Information et communications. - Méthodologie générale d'une étude d'organisation.

#### **II - RASSEMBLEMENT DES DONNEES**

Du général au particulier, du qualitatif au quantitatif.

Modes d'observation des faits :

— observation directe : étude de poste ; observation indirecte.

Méthodes d'analyse :

— méthode interrogative, ABC, multicritères ; la simplification du travail ; analyse de circuits et d'imprimés ; analyse de la valeur ; analyse de circulation, implantation, manutention.

Etude des temps :

— chronométrage, standards de temps prédéterminés, le MTM, les observations instantanées.

#### **III - RECHERCHE DES SOLUTIONS**

Méthodologie générale.

Développement de la capacité d'invention.

Solutions générales et de principe.

Standardisation et normalisation ; planning par réseaux, le P.E.R.T. ; le contrôle statistique.

Solutions particulières :

— activités à prédominance manuelle, activités multiples ; adaptation du travail à l'homme ; circulation, implantation, manutention ; méthodes administratives ; imprimés, traitement de l'information, outillage et équipement de bureau ; ordonnancement et plannings - le P.E.R.T. ; contrôle statistique de fabrication ; rémunération et systèmes de salaires.

Le métier d'organisateur - Documentation, associations et organismes.

---

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES A

M. Joseph FARRA, chef de travaux

Les travaux pratiques sont ouverts aux auditeurs possédant les attestations des deux années de cours (ancien régime) ou les valeurs A et B de cours (nouveau régime).

Sauf exceptions, les travaux pratiques se présentent, non pas sous forme d'exposés, mais comme des cas concrets ou applications des méthodes et techniques d'organisation. En cours d'année, les auditeurs peuvent être invités à faire et présenter des devoirs ou compte rendus se rapportant aux sujets étudiés.

## PROGRAMME

### UNITE DE T.P. A1 (1 valeur)

Etude du travail : cinéma, micromouvements. - Simplification du travail. - Etude de poste. - Chronométrage et jugement d'allure. - Etudes par sondage. - Standards de temps prédéterminés (ateliers et bureaux). - Circuits et imprimés. - Mécanisation administrative. - Conception et réalisation de plannings. - Réseau P.E.R.T. et durées ; P.E.R.T. et ressources. - Détermination de formules de rémunération au rendement. - Etude et industrialisation par l'analyse de la valeur. - Implantation par la méthode des chainons, par la gamme enveloppe. - Méthodes de manutention et de magasinage. - Contrôle statistique de la qualité : en fabrication, à la réception.

### UNITE DE T.P. A2 (1/2 valeur)

Cette unité de travaux pratiques doit être préparée par les candidats au D.P.C.E. Administration du personnel. Il sera traité d'une partie du programme de l'unité de travaux pratiques A1.

## **SOCIOLOGIE DU TRAVAIL ET DES RELATIONS PROFESSIONNELLES A**

Premier cycle (A) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Jean-Daniel REYNAUD, professeur

Le Professeur reçoit après son cours et sur rendez-vous

### **UNITE DE COURS A (1/2 valeur)**

Notions pratiques et méthodes d'analyse sociologique (20 heures).

Société, culture et personnalité. Le groupe élémentaire dans la société. Opinions et attitudes. Position, rôle et statut. La régulation sociale : normes et valeurs. Conflits.

Société traditionnelle et société industrielle. Famille et parenté. Classes, stratification sociale et mobilité. L'échange social.

---

### **UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES A (1/2 valeur)**

MM. Lucien LAVOREL et Denis SEGRESTIN,  
chefs de travaux

Ces travaux pratiques visent à fournir une méthodologie de la recherche à travers :

*L'élaboration d'une étude* : concepts, indicateurs et variables ; la construction des hypothèses ; le plan d'enquête.

*La récolte des données* : l'interview ; le questionnaire ; le travail sur documents.

*L'analyse des données* : l'analyse du contenu ; l'élaboration des résultats et l'analyse multivariée.

## **PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL**

(Ergonomie)

Premier cycle (A) — 2 unités de cours  
3 unités de travaux pratiques

L'enseignement de Physiologie du Travail et d'Ergonomie répond à deux nécessités complémentaires : d'une part, contribuer au sein du C.N.A.M. à la formation générale des spécialistes de l'Homme au travail, des ingénieurs biologistes, des spécialistes de physique médicale, d'architecture, etc., d'autre

part, former des ergonomistes à divers niveaux puisqu'en pratique le C.N.A.M. est le seul établissement d'enseignement supérieur français qui assume cette charge.

## UNITE DE COURS A1 (1/2 valeur)

### ETUDE ERGONOMIQUE DU TRAVAIL

M. le docteur Antoine LAVILLE, chargé du cours

#### *Généralités :*

Variabilité inter et intra-individuelle en biologie. - Modalités de l'adaptation de l'organisme à un changement d'activité. - Le système Homme-machine. - Les indices physiologiques et leur valeur. - Les diverses observations et mesures permettant de caractériser la situation de l'Homme au travail.

#### *Anthropométrie :*

Techniques de mesure des dimensions humaines et applications à la construction du poste de travail.

#### *Biomécanique du corps humain :*

Techniques de mesure des vibrations à la source et sur les différentes masses corporelles - critères de tolérance - prévention.

#### *Travail musculaire :*

Mesure des forces exercées par les différents groupes musculaires. Applications à la conception des commandes.

#### *Charge de travail physique :*

Mesure des effets cardio-respiratoires du travail musculaire. Evaluations et limites de tolérance de la charge physique de travail.

#### *Ambiance thermique :*

Mesure des différents paramètres caractérisant une ambiance thermique.

Mesures des effets physiologiques du travail à la chaleur - limites de tolérance - techniques de protection.

#### *Effets des bruits :*

Techniques de mesure des bruits. Evaluation de leurs effets sur l'audition et la perception des signaux sonores - conséquences sur le travail. Techniques de protection.

*Eclairage et signaux visuels :*

Mesure des divers paramètres caractérisant une ambiance lumineuse : recommandations pour un bon éclairage - conception des indicateurs visuels.

*Evaluation par des méthodes physiologiques de la charge mentale de travail :*

Traitement de l'information et charge mentale - méthodes d'évaluation des niveaux d'attention et de vigilance par l'enregistrement de variables physiologiques.

**UNITE DE COURS A2 (1/2 valeur)**

**PHYSIOLOGIE PRATIQUE POUR L'ENTREPRISE**

M. le Dr Armand ROTHAN, chargé du cours

*Généralités :*

L'homme au travail, les limites de la normalité.

*Aptitudes physiologiques :*

Dispersion des dimensions, des capacités musculaires et énergétiques, des aptitudes sensorielles et psychophysiologiques. L'acclimatement, l'entraînement.

*Catégories physiologiques de travailleurs :*

La main-d'œuvre juvénile, âgée, féminine, handicapée et étrangère.

*Effets physiologiques de l'organisation de l'entreprise :*

Sommeil - Rythme nyctéméral et travail en équipe alternante - Travail salarié, transports et travail familial - Alimentation et repas - Drogues et alcool.

*Signes collectifs d'inadaptation :*

Absentéisme - rotation du personnel - accidents du travail. - Difficultés de recrutement et anomalies de la production. - Evaluation des ambiances physiques et de la charge de travail.

*Conclusions :*

Coût social et économique de l'emploi de l'Homme hors de ses limites optimales de fonctionnement.

## UNITE DE T.P. A1 (1 valeur)

### MESURES ET EVALUATION DE LA SITUATION DE TRAVAIL

M. Georges LANTIN, chef de travaux

(T.P. correspondant à l'enseignement du cours A1 - Etude ergonomique du travail).

Exposés : (nombre 10)

Techniques de mesure anthropométrique. - Techniques de mesure des forces. - Fréquence cardiaque et travail dynamique. - Fréquence cardiaque et travail physique à la chaleur. - Fréquence cardiaque et travail musculaire local. - Consommation d'oxygène et travail dynamique général. - Technique de mesure de l'ambiance lumineuse. - Technique de mesure de l'ambiance thermique. - Technique de mesure de l'ambiance sonore. - Manutention manuelle.

Manipulations :

Construction dimensionnelle d'un poste de conduite automobile. - Construction dimensionnelle d'un poste de travail. - Mesures de force sur des outils ou commandes. - Mesure de la fréquence cardiaque au cours d'un travail dynamique général. - Mesure de la consommation d'oxygène au cours d'un travail dynamique général. - Mesure de la fréquence cardiaque au cours d'un travail local. - Mesure de la fréquence cardiaque au cours d'un travail musculaire à la chaleur. - Mesure d'une ambiance thermique. - Mesure d'une ambiance sonore. - Evaluation d'un phénomène de masque sonore. - Mesure d'une ambiance lumineuse. - Technique de manutention manuelle.

## UNITE DE T.P. A2 (1/2 valeur)

### EVALUATION DES APTITUDES PHYSIOLOGIQUES DE L'HOMME

M<sup>me</sup> le Dr Jeanne MARCELIN, chef de travaux

Mesure des paramètres caractérisant la vision (acuité visuelle, vision du relief, vision des couleurs, adaptation aux faibles éclaircissements, astigmatisme et hétérophorie). - Mesure de l'audition (épreuves cliniques simples, audiométrie liminaire tonale). - Epreuves biométriques (poids, taille, pli cutané, capacité vitale, V.E.M.S., force musculaire). - Epreuves d'effort (épreuve de Ruffier, step-test de Harvard). - Evaluation de la charge de travail physique par la fréquence cardiaque (mesure continue et calcul du coût cardiaque de travail, courbe de Brouha). - Evaluation de

l'ambiance physique (niveau sonore global et par bande d'octave, caractéristiques de l'ambiance thermique, principes d'éclairagisme).

N.B. : Cet enseignement pratique commence le premier vendredi de mars. - L'acquisition préalable de quelques notions de statistiques est recommandée aux élèves.

### UNITE DE T.P. A3 (1/2 valeur)

#### ELEMENTS DE MESURE DE LA SITUATION DE TRAVAIL

M. Georges LANTIN, chef de travaux

Ces travaux pratiques correspondent à l'enseignement du cours A1. (Etude Ergonomique du Travail). Ils permettent d'obtenir la 1/2 valeur incluse dans les diagrammes d'Organisation et d'Ergonomie. Ils portent sur une partie du programme de T.P. A1 « Mesure et évaluation de la situation de travail », soit :

#### Exposés

Techniques de mesure anthropométrique. - Techniques de mesure des forces. - Fréquence cardiaque et travail dynamique. - Technique et mesure de l'ambiance lumineuse. - Technique de mesure de l'ambiance thermique. - Technique de mesure de l'ambiance sonore.

#### Manipulations :

Construction dimensionnelle d'un poste de conduite automobile. - Mesures de force sur des outils ou commandes. - Mesure de la fréquence cardiaque au cours d'un travail dynamique général. - Mesure d'une ambiance thermique. - Mesure d'une ambiance sonore. - Mesure d'une ambiance lumineuse.

## PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL A

A chaque unité de cours, sont associés des exercices dirigés et des travaux pratiques ; les élèves ont donc intérêt à s'inscrire, la même année, au cours et aux T.P. correspondants.

Il est conseillé aux élèves, puisqu'ils en ont la possibilité, de procéder ainsi :

1<sup>re</sup> année = cours A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub> et les T.P. correspondants, soit 2 valeurs ;

2<sup>e</sup> année = cours B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub> et les T.P. correspondants, soit 2 valeurs ;

3<sup>e</sup> année = cours B<sub>3</sub> - soit 1/2 valeur ;

4<sup>e</sup> année = T.P. B<sub>3</sub> - soit 1/2 valeur.

Il n'est possible de s'inscrire à un T.P. que si l'on est inscrit au cours correspondant. L'inscription aux T.P. B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub> sera refusée si l'élève ne possède pas les valeurs de cours A<sub>2</sub> et de T.P. A<sub>2</sub>. L'inscription aux T.P. B<sub>3</sub> ne sera acceptée que si l'élève possède les neuf demi-valeurs de cours et de T.P. A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> B<sub>1</sub> B<sub>2</sub> et la valeur de cours B<sub>3</sub>.

Premier cycle (A) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Pierre GOGUELIN, chargé de cours

#### UNITE DE COURS A1 (1/2 valeur)

##### LA PSYCHOLOGIE ET SES METHODES

— Les méthodes en psychologie : observation, expérimentation, méthode clinique.

— La psychologie science unitaire : les psychologies, les disciplines frontières, les grandes philosophies, l'histoire de la psychologie, les grands courants, l'unité de la psychologie.

#### UNITE DE COURS A2 (1/2 valeur)

##### LA PSYCHOLOGIE GENERALE

— Acquisition des concepts d'après les études expérimentales.

— La sphère cognitive : la perception, l'attention, la fonction mémoire (habitude-apprentissage, mémoire-souvenir), l'imagination, la pensée et le langage.

— La sphère affective : instinct et inconscient, besoins et désirs, sentiments et émotions, opinions et sentiments, attitudes et tendances, attitudes et constructs, champs de force, tensions et conflits.

— La sphère sociale : influence du milieu et hérédité, attitudes sociales et modèles, statut et rôle, psychologie comparée et culturalisme ; vers une sociopsychanalyse et une théorie intégrationniste.

— La personne : le comportement, la volonté, les motivations, les conduites, la personnalité.

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

M. René THIONVILLE, assistant

### UNITE DE T.P. A1 (1/2 valeur)

Exercices méthodologiques.

Plans d'expérimentation.

Il est vivement conseillé aux élèves d'avoir suivi préalablement une des formations à la statistique dispensée au C.N.A.M.

— Développements sur certaines branches de la psychologie.

### UNITE DE T.P. A2 (1/2 valeur)

Exercices et expériences portant sur la psychologie expérimentale.

## **SECURITE DU TRAVAIL A (Prévention des accidents et des maladies du travail)**

Premier cycle (A) — 2 unités de cours

M. le docteur Henri de FREMONT, professeur

Le Professeur reçoit après chaque cours ou sur rendez-vous demandé  
par correspondance

### UNITE DE COURS A1 (1 valeur)

#### ASPECT HUMAIN - ASPECT TECHNIQUE

I) *Généralités* : Définition - Terminologie - Le technicien de sécurité - Le médecin du travail - Le comité d'hygiène et de sécurité - L'esprit de sécurité - Statistiques.

II) *Aspect humain de la sécurité* : « Le facteur humain » - Aptitudes - Facteurs d'usure - Charnière des aspects humains et techniques : détection, signalisation.

III) *Aspect technique de la sécurité* : Nature des risques - Moyens généraux de la prévention technique - Aménagement des bâtiments et locaux : conditions architecturales - Facteurs d'ambiance, hygiène collective - Risques communs à toutes les industries.

## UNITE DE COURS A2 (1 valeur)

### EXEMPLES A TITRE D'ILLUSTRATION DE L'ENSEIGNEMENT THEORIQUE

Après un rappel de quelques éléments de première année, les secteurs suivants seront étudiés : Mines, Sidérurgie, Transformation des métaux, Industries mécaniques, Industries diverses, Accidents de trajet, Bâtiment et travaux publics, Travail et transformation du bois, Agriculture.

## HISTOIRE DES TECHNIQUES CONTEMPORAINES A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

M. Maurice DAUMAS, professeur

M. J. PAYEN, maître-assistant

L'enseignement d'Histoire des techniques contemporaines a pour but de familiariser les auditeurs avec une méthode d'analyse de l'évolution générale et des phénomènes de structuration des techniques contemporaines. L'un de ses objets est également de débarrasser les esprits de notions erronées sur l'histoire des techniques dont la persistance entraîne de graves défauts de jugement. En apportant aux auditeurs ces éléments de connaissance, il leur donne les moyens d'apprécier les tendances d'évolution prochaine des domaines dans lesquels s'exercent leurs activités professionnelles.

La première année est consacrée à l'influence des techniques dans les premières manifestations du phénomène d'industrialisation et à la multiplication des processus qui ont créé la logique interne d'évolution technique. Le cours de deuxième année étudie les relations dynamiques entre les innovations scientifiques et techniques dans la période contemporaine et analyse leur rôle aux différentes étapes de la croissance économique des pays industrialisés ou en cours d'industrialisation.

## PROGRAMME

### UNITE DE COURS A (1 valeur)

#### LES FACTEURS TECHNIQUES DU PHENOMENE D'INDUSTRIALISATION

Origine et premières étapes. Les cinq techniques fondamentales du démarrage britannique (agriculture, textile, vapeur, sidérurgie, mécanique industrielle). Critique du concept de révolution industrielle.

Passage des structures traditionnelles aux structures classiques du complexe technique. Les effets de clivage structurels, environnement socio-économique, influence des institutions monétaires et bancaires.

Le déplacement des foyers initiateurs de la fin du XIX<sup>e</sup> à la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle.

Analyses comparées des structures traditionnelles, classiques et contemporaines des ensembles techniques suivants : industries extractives, sidérurgie et métallurgie, transformation et assemblage des matériaux, construction et travaux publics, production de forces motrices, industrie chimique minérale et organique, moyens de transports et communications.

La diffusion des connaissances et ses supports. Les facteurs politiques et militaires comme support de transmission.

Science et technique. Evolution de leurs modes de relations. Rôle initiateur de la technique. Rôle initiateur de la science. Relations directes de coopération. Caractère contemporain de la technologie.

Horizon de créativité et notion de progrès technique au début du XX<sup>e</sup> siècle.

## INTRODUCTION AU DROIT DU TRAVAIL ET DE LA SECURITE SOCIALE A

Premier cycle (A) — 1 unité de cours

### UNITE DE COURS A (1/2 valeur)

N..., professeur

#### I - DROIT DU TRAVAIL

Evolution historique du travail. - Le travailleur. - L'emploi. - Les organisations professionnelles. - Les conventions collectives. - La représentation du personnel. - La participation.

## II - DROIT DE LA SECURITE SOCIALE

Evolution historique de la prévoyance sociale. - L'assistance et l'aide sociale. - Le régime général de la Sécurité Sociale. - Les principales prestations. - Régimes spéciaux et régimes complémentaires.

## ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE L'ENTREPRISE B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Jean GERBIER, professeur

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

Organisation et fonctionnement de l'entreprise.

#### *L'entreprise*

Différentes approches. - Typologie. - Comparaisons inter-entreprises.

#### *Les structures*

Fonctions et sous-fonctions. - Différents types de liaisons. - Structures informelles. - Structures formelles. - Conception et mise en place des structures. - Représentation des structures - les organigrammes.

#### *Fonction commerciale*

Marketing. - Etude de produit, étude de marché. - Vente, l'après-vente. - Administration commerciale.

#### *Fonction technique et de production*

Terminologie. - Types de travail et de production. - Concepts liés à la production. - Bureau d'Etude. - Méthodes de fabrication. - Ordonnancement. - Lancement. - Contrôle industriel, l'entretien industriel.

#### *Fonction approvisionnements*

Service Achat. - Stocks. - Gestion des stocks.

#### *Fonction personnel*

Evolution, finalités, contenu.

### *Fonction administrative*

Services administratifs, services généraux.

### *Fonction financière et comptable*

Technique et gestion financière. - Comptabilité. - Prix de revient.

### *Direction de l'entreprise*

Tâches et types de direction. - Choix et décisions. - Politiques, objectifs, programmes, budgets. - Gestion prévisionnelle. - Coordination et contrôle. - Décentralisation des responsabilités.

---

## **UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)**

M. Joseph FARRA, chef de travaux

Les travaux pratiques sont ouverts aux auditeurs possédant les attestations des deux unités de cours (ancien ou nouveau régime).

Sauf exceptions, les travaux pratiques se présentent, non pas sous formes d'exposés, mais comme des cas concrets ou applications des méthodes et techniques d'organisation. En cours d'année, les auditeurs peuvent être invités à faire et présenter des devoirs ou comptes rendus se rapportant aux sujets étudiés.

### **PROGRAMME**

Classification par analogie et standardisation. - Méthodes de fabrication. - Chaînes de montage. - Programmes de fabrication en grande série. - Quantités économiques de lancement, de transport. - Quantités économiques de réapprovisionnement. Gestion de stocks. - Système de suggestions. - Prix de revient : composants, utilisation, améliorations. - Programme de distribution en fonction des transports.

## **THEORIES ET SYSTEMES D'ORGANISATION B**

Deuxième cycle (B) — 4 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Bruno LUSSATO, professeur

### **UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)**

#### **ANALYSE ET CONCEPTION DES SYSTEMES**

##### *Cybernétique d'entreprise*

1. Structure, systèmes et modèles.
2. Mesure de l'information et évaluation de la signification.
3. Contrôle et régulation.
4. Modélisation et prévision : simulateurs d'entreprise.
5. Auto-apprentissage, croissance et auto-production des systèmes.
6. Nouvelles tendances de la cybernétique appliquée au management. Modèles de Forrester et de Stafford Beer.

### **UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)**

##### *Implantation des systèmes*

1. Fonctions et organes d'une entreprise. Hiérarchisation des systèmes.
2. Systèmes de saisie et de traitement de l'information. Choix des indicateurs de filtrage et des opérateurs d'agrégation.
3. Modularité, compatibilité et flexibilité.
4. Systèmes intégrés de direction et de gestion. Adaptation des contraintes technologiques aux besoins humains.

### **UNITE DE COURS B3 (1/2 valeur)**

#### **LA DIMENSION PSYCHOSOCIOLOGIQUE DE L'ORGANISATION**

##### *Analyse critique des « écoles » d'organisation*

1. Les différentes conceptions de l'entreprise. De l'approche normative à l'approche théorique en passant par les formes participatives du management.
2. Typologie des organisations : Structures d'équilibre fonctionnelle, divisionnelle, adaptative et innovatrice (Igor Ansoff). Structure biologique à cinq niveaux (Stafford Beer).

3. Le comportement des structures d'équilibre et de leurs hybrides. Innovation et créativité. Rigidité, plasticité et élasticité des postes. Souplesse stratégique et structurelle. Nouveaux aperçus sur l'adaptation réciproque de l'homme et de son milieu.

#### **UNITE DE COURS B4 (1/2 valeur)**

Modèles psychosociologiques de l'entreprise

1. Accord des finalités, des objectifs, des besoins et des structures.
2. Choix des stratégies structurelles. Méthodes de pondération des finalités conflictuelles et tables de décision.
3. Analyse systémique. Postes, rôles, activités, tâches et opérations.
4. Naissance, développement et résolution des conflits.
5. Croissance des organisations. Conditions nécessaires à l'adaptation de l'entreprise au changement.

---

#### **UNITE DE T.P. B1 (1/2 valeur)**

M. Claude GUEGUEN, professeur à l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications

Adaptation à la cybernétique : représentation, stabilité, dynamique des systèmes linéaires et non-linéaires.

Bases mathématiques de la commande. Exemples dans de nombreuses disciplines.

#### **UNITE DE T.P. B2 (1/2 valeur)**

M. François BRET, conseil en Organisation et Formation

Les travaux pratiques consistent, essentiellement en études de cas orientées autour des thèmes suivants :

1. Analyse de l'entreprise et sous-systèmes en vue d'une réorganisation.
2. Diagnostic et évaluation des activités.
3. Conflits entre finalités et méthodes de pondération et d'explicitation des critères de choix.
4. Aspects qualitatifs de la décision. Construction des tableaux de bord.
5. Décentralisation et structure pluricellulaire. Leur mise en place en période d'instabilité et de mutation économique : récession et expansion.
6. Recommandations relatives à la conduite des entretiens et à la présentation des rapports.

## **SECURITE DU TRAVAIL B**

### **(Prévention des accidents et des maladies du travail)**

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

#### **UNITE DE COURS B (1 valeur)**

M. le docteur Henri de FREMONT, professeur

Le Professeur reçoit après chaque cours, ou sur rendez-vous demandé  
par correspondance

Le cycle B est accessible aux titulaires des attestations de cours A1 et A2, ou à des candidats ayant déjà une activité professionnelle dans la spécialité « Sécurité du travail ».

#### **PROGRAMME**

Etudes de cas d'accidents (chutes de hauteur, accidents : de manutention, mécaniques, aux yeux, etc.).

Etudes de maladies professionnelles : voie respiratoire, voie digestive, voie cutanée.

Intégration de la Sécurité dans la production.

Méthodologie de Sécurité, rédaction de rapports d'enquêtes et d'inspections.

Réunions fictives de Comités d'Hygiène et de Sécurité.

---

#### **UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)**

M. le docteur Michel VALENTIN, chef de travaux

Les travaux pratiques sont réservés aux élèves qui ont obtenu au moins une attestation d'examen annuel du cours A1 ou A2, avec une note au moins égale à 12, ou sur examen spécial. Les principaux sujets seront traités : Le rôle du technicien de sécurité - Organisation des secours - Matériel de protection individuelle - Détection des risques - Etudes d'ateliers et des manutentions - Le feu.

# HISTOIRE DES TECHNIQUES CONTEMPORAINES B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours

## UNITE DE COURS B (1 valeur)

M. Maurice DAUMAS, professeur

M. Jacques PAYEN, maître assistant

### DYNAMIQUE DE L'EVOLUTION DES TECHNIQUES

Structure des techniques à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Rappel de l'évolution des facteurs techniques d'industrialisation.

Passage des structures classiques aux structures contemporaines du complexe technique. Les processus d'évolution technique.

Techniques saturées et techniques ouvertes.

Filiation par lignées morphologiques et lignées fonctionnelles.

Phénomènes primaires et phénomènes secondaires dans les schémas de filiation.

Dynamisme d'évolution interne. L'électricité industrielle exemple d'une approche des techniques de création technique.

Effets de convergence dans l'évolution technique : industrie chimique minérale, évolution de ses produits de base.

Effets de divergence : industrie chimique organique et multiplication des matériaux artificiels ou synthétiques.

Dynamisme d'évolution externe. Effet de propagation latérale des innovations : conséquences techniques et économiques de l'évolution de la sidérurgie.

Innovations en amont : conséquences de la création de l'électricité industrielle. Premiers exemples de flexibilité des moyens techniques contemporains.

Innovations en aval de l'électricité. Exemples de réactions en chaîne et d'élaboration d'un réseau d'évolution technique.

Accélération du rythme de création technique. Fluidité et flexibilité, facteurs d'universalité des complexes techniques et de leurs interactions.

Technologie et relations contemporaines science-technique.

Techniques matérielles et techniques non matérielles. Naissance et développement des disciplines d'encadrement des techniques matérielles contemporaines.

Synthèse du cours. Rappel et systématisation des processus élémentaires de l'évolution des techniques. Les techniques contemporaines dans leur complexe socio-économique ; horizon contemporain de créativité.

## SOCIOLOGIE DU TRAVAIL ET DES RELATIONS PROFESSIONNELLES B

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
2 unités de travaux pratiques

M. Jean-Daniel REYNAUD, professeur

Le Professeur reçoit après son cours et sur rendez-vous

### UNITE DE COURS B1 (1 valeur)

#### SOCIOLOGIE DES RELATIONS PROFESSIONNELLES

- *Les relations professionnelles et leurs déterminants* : données techniques, contraintes économiques, distribution des pouvoirs.
- *Les organisations professionnelles*. Les syndicats ouvriers : causes de l'adhésion et du militantisme ; syndicats et classes sociales ; organisation interne et répartition des pouvoirs. Les associations patronales : objectifs et formes d'organisation ; les élus et les permanents.
- *Quelques problèmes* : la mobilité de la main-d'œuvre et les motivations des salariés ; les systèmes de salaires et leurs fonctions ; les domaines de négociations et le partage des pouvoirs.
- *Moyens d'action et objectifs*. Formes et caractéristiques des grèves. Formes de négociations et d'accord. Rôle des pouvoirs publics. Les objectifs et les stratégies. Les formes d'accès au pouvoir politique.

### UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

#### SOCIOLOGIE DES ORGANISATIONS

- *Les types d'organisation*. Essai de classification.
- *L'organisation et les rapports de travail*. Métier, qualification et tâche. Formation et carrières professionnelles. Formation dans l'entreprise, conversion, promotion. Les tendances à la professionnalisation.
- *L'organisation et les groupes élémentaires*. Dynamique des groupes. Rapports de commandement et formes d'autorité. L'échange et l'organisation. Les communications Les systèmes socio-techniques.
- *La bureaucratie*. La professionnalisation. Pouvoir, autorité et influence. Les rapports de pouvoir et les stratégies. L'organisation et le changement. Le contexte de l'organisation.

## UNITES DE TRAVAUX PRATIQUES

MM. Lucien LAVOREL et Denis SEGRESTIN, chefs de travaux

### UNITE DE T.P. B1 (1 valeur)

#### SOCIOLOGIE DES RELATIONS PROFESSIONNELLES

Après une analyse critique du concept de système de relations professionnelles et une mise en évidence des rapports entre la sociologie des relations professionnelles et celle des organisations, ces travaux pratiques présentent les acteurs des relations professionnelles, les conflits qui les opposent et l'institutionnalisation de ces derniers.

L'analyse des acteurs est effectuée à partir de leur projet, de leur stratégie et de leur tactique. Quatre acteurs sont retenus : les syndicats de salariés, la base extra-syndicale, le patronat et l'Etat. A propos des deux premiers sont étudiés le militantisme et les revendications.

L'étude du conflit comporte l'analyse des facteurs de propension à la grève (environnement économique, technologique, politique, situation de travail...), des types de grèves (en fonction des enjeux, des groupes, des formes de syndicalisme) et de leur déroulement.

Sous la rubrique institutionnalisation du conflit sont abordés les problèmes des déterminants de la négociation, des niveaux de négociation et de leur articulation, de l'évolution du contenu des négociations.

### UNITE DE T.P. B2 (1 valeur)

#### SOCIOLOGIE DES ORGANISATIONS

Dans un premier temps, ces travaux pratiques cherchent à faire apparaître comment s'est constituée, au niveau des entreprises et des administrations, la sociologie des organisations. On étudiera la double réaction contre le Taylorisme (rationalisation du travail) et contre la bureaucratie idéale (rationalisation de l'organisation), qui a donné naissance aux Relations Humaines ; puis on s'intéressera au dépassement de ces dernières par l'analyse stratégique (prise en compte des problèmes de pouvoir et rationalité des acteurs) et par la perspective socio-technique (enrichissement des tâches).

Le second temps consistera à introduire dans le champ d'analyse d'autres types d'organisations telles que la prison, l'hôpital, l'école, les partis politiques, les syndicats. On sera amené à se demander dans quelle mesure le mode d'approche utilisé pour l'entreprise reste pertinent ici.

## SOCIOLOGIE DE L'EDUCATION ET FORMATION DES ADULTES B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. Marcel LESNE, professeur

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

Cet enseignement a pour objet l'analyse et le traitement, par la méthode sociologique, des problèmes de caractère sociologique ou psychosociologique qui se présentent souvent dans les situations réelles de formation des adultes.

Sans négliger le développement des connaissances sociologiques (au sens large du terme) relevant du champ de l'éducation des adultes et directement en rapport avec l'acte de formation, le but de cet enseignement n'est pas de dispenser des connaissances générales en matière de sociologie de l'éducation avec l'espoir qu'elles pourront servir à un moment ou à un autre, ni de distribuer des recettes à l'intention des praticiens de la formation des adultes ; il est de présenter et de faire acquérir, à propos des problèmes concrets de formation, une démarche théorique permettant de déceler et de mieux connaître, afin d'en tenir compte, les différentes variables d'ordre sociologique qui interviennent dans une action de formation donnée.

Cet enseignement s'adresse aux formateurs d'adultes ou aux responsables de formation qui ont ou qui auront à organiser des actions de formation. Il s'adresse aussi à des personnes qui, ayant acquis une formation en sociologie ou en sciences de l'éducation, désirent s'orienter vers des activités concrètes de formation d'adultes. Il intéresse également ceux qui ont à gérer un personnel dans une perspective sans cesse accrue de formation continue. La démarche utilisée étant essentiellement d'ordre sociologique et psychosociologique, des connaissances en sciences de l'homme sont nécessaires pour suivre cet enseignement avec le maximum de profit.

### PROGRAMME

#### *Fondements sociaux de la formation des adultes*

La formation des adultes, fait social. - Ses rapports avec le processus de socialisation, les phénomènes de mobilité sociale, le système éducatif. - Concepts et notions de base en éducation des adultes. - Conclusions sur la pédagogie des adultes.

#### *« Besoins » en formation et objectifs de formation*

Les ambiguïtés de la notion de besoin. - La recherche active des besoins. - Un modèle d'étude sociologique des besoins en formation à partir des réalités du travail.

### *Les situations de formation*

Méthodologie de l'étude sociologique des situations de formation. - Etude des variables intervenant dans l'acte de formation.

### *Techniques et méthodes de formation des adultes*

Les courants actuels de la pédagogie des adultes. - Les techniques de formation, leurs caractéristiques, leurs limites.

### *Evaluation des résultats*

La notion d'évaluation. - Problèmes méthodologiques.

---

## **UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)**

M<sup>me</sup> THESMAR, assistante

L'admission est réservée, en priorité aux titulaires de l'attestation de cours correspondante.

Les travaux pratiques ont pour objectif d'étudier, selon les principes méthodologiques développés dans le cours, ceux des problèmes concrets de formation intéressant directement les participants.

La liste des thèmes retenus, la constitution des groupes, les modalités de travail et de contrôle seront définies en commun au début du cycle.

## **PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL B (Ergonomie)**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. le docteur Alain WISNER, professeur

Le Professeur reçoit au Laboratoire, 41, rue Gay-Lussac, Paris (5<sup>e</sup>),  
sur rendez-vous (033.18.27)

### **UNITE DE COURS B1 (1 valeur)**

PHYSIOLOGIE DE LA VIE VEGETATIVE ET DU MOUVEMENT  
ETUDE DE L'HOMME COMME TRANSFORMATEUR D'ENERGIE

#### *Généralités*

*Statique et dynamique du corps humain. Anthropométrie*

Squelette. - Mesures anthropométriques. - Modalités d'utilisation. - Effets des vibrations et des accélérations.

### *Motricité*

Contraction musculaire. - La force musculaire. - Mécanique du geste. - Applications.

### *Nutrition et homéostasie*

La ration alimentaire. - Le métabolisme et le travail. - Le milieu intérieur.

### *Respiration*

Régulation de la respiration et travail musculaire. - Respiration dans les conditions de pression diminuée.

### *Circulation*

Circulation sanguine, fonctionnement et autorégulation cardiaque. - Variation de la fréquence cardiaque et du débit circulatoire dans le travail musculaire. - Action des accélérations sur la circulation.

### *Thermorégulation et ambiance thermique. Radiations*

Echanges entre l'organisme et le milieu. - Homéothermie. - Effets physiologiques de la chaleur et du froid. - Variations de l'activité mentale en fonction de la température. - Effets physiologiques des radiations non ionisantes.

### *Physiologie différentielle appliquée*

Le vieillissement dans le travail physique et mental. - Le travail des femmes. - L'évaluation des conditions de travail sur le terrain.

## UNITE DE COURS B2 (1 valeur)

### NEUROPHYSIOLOGIE APPLIQUEE AU TRAVAIL ETUDE DE L'HOMME COMME SYSTEME DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

#### *Système nerveux central. Sensibilité générale*

Le neurone. - Récepteurs profonds et cutanés. - Fonctions somato-sensibles. - Tonus, posture, motricité. - Fonctions du vestibule labyrinthique, mal des transports. - Olfaction. - Gustation.

#### *Auditions et bruits*

Physiologie de l'oreille. - Mesure de l'audition. - Effets des bruits intenses sur l'audition. - Intelligibilité et masque. - Gêne apportée par les bruits. - Infra-sons et ultra-sons.

#### *Vision et éclairage*

Les perceptions élémentaires. - Physiologie de la rétine, voies et centres visuels. - Vision des couleurs. - Exploration du champ, fatigue visuelle.

*Les modalités de liaison entre la perception et l'action*

Système nerveux autonome. - Physiologie du système réticulaire et vigilance. - Le sommeil. - Rythmes nyctéméraux et travail posté. - Le conditionnement, l'apprentissage, données neuro-physiologiques. - Physiologie de l'émotion. - Drogues psychotropes.

*Les systèmes de communication*

La voix. - La parole. - La prise d'information. - Le système nerveux comme organe de réception et de traitement de l'information.

---

**UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)**

M. Roger REBIFFE, chef de travaux

**INITIATION A LA PRATIQUE ERGONOMIQUE**

*Exposés et travaux de groupes*

Aperçu sur les techniques d'analyse du travail. Diagnostic en ergonomie. Utilisation des connaissances ergonomiques dans la conception des différents postes de travail : postes de fondeur et de haut fourneau, de conduite d'un engin de chantier, de dactylographie, de montage en électronique, de travail à la chaîne dans la métallurgie, de surveillance et de contrôle de fabrication d'un processus continu...

Principaux problèmes ergonomiques posés dans différents types d'industrie : industrie automobile, sidérurgie, électronique...

*Manipulations*

Initiation aux techniques électrophysiologiques : E.E.G.-E.M.G.

Exploration visuelle : technique d'enregistrement des mouvements des yeux.

Mesure de la charge mentale.

Etude sur table vibrante de l'effet des vibrations sur l'homme.

## **PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL B**

Deuxième cycle (B) — 3 unités de cours  
3 unités de travaux pratiques

M. Pierre GOGUELIN, chargé de cours

### **UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)**

#### **LA PSYCHOLOGIE DANS LES ORGANISATIONS**

- Une organisation est un système finalisé ; structures et systèmes ; objectifs, buts et besoins.
- Besoins des hommes et besoins des organisations ; les motivations pour ou contre la participation à l'organisation.
- Théories de MCGREGOR, aspects psychologiques du management et de la direction par les objectifs.
- Les problèmes de la communication : méthodologie, les attitudes face à autrui, application aux rapports individuels (autorité, travail en groupe, andragogie, gestion) ; les types d'homme dans l'entreprise.
- Les problèmes de groupe : approche expérimentale (sociométrie, leadership, efficacité des réseaux, informations et pouvoir) et approche clinique (la dynamique des groupes).
- Etude de problème et décision.
- Le moral.

### **UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)**

#### **LA PSYCHOLOGIE INDUSTRIELLE**

- L'étude d'un travail.
- Sélection et orientation : les méthodes, les tests, l'examen psychotechnique, la prévention des accidents.
- La formation et le perfectionnement continu et adaptatif des adultes : les lois de l'apprentissage, les méthodes en andragogie ; de la formation autoritaire à l'intervention globale.

### **UNITE DE COURS B3 (1/2 valeur)**

N..., chargé du cours

Les déséquilibres psychiques. - La psychanalyse. - Les tests projectifs. - Les tests de développement. - Les handicapés physiques et mentaux. - Le travail de la femme.

### UNITE DE T.P. B1 (1/2 valeur)

Exercices sur les communications, le travail en groupe. - La conduite des entretiens et des réunions. - Exercices d'étude de problème en groupe. - Enquêtes et analyse de contenu.

### UNITE DE T.P. B2 (1/2 valeur)

Exercices d'étude de poste. - Rédaction d'une annonce, choix d'une batterie de test. - Exercices de testing, observation du comportement. - La méthode TWI et la formation. - La méthode des cas. - Le psychodrame et le sociodrame.

### UNITE DE T.P. B3 (1/2 valeur)

Le programme de cette unité, créée en 1974, sera communiqué ultérieurement.

## ADMINISTRATION ET GESTION DU PERSONNEL B

Deuxième cycle (B) — 1 unité de cours  
1 unité de travaux pratiques

M. André LUCAS, maître de conférences associé

### UNITE DE COURS B (1 valeur)

#### 1. *Introduction*

De l'administration à la gestion du personnel. - Objet et perspective de la gestion du personnel. - Questions de méthode.

#### 2. *Les conditions de l'emploi*

Les ressources de main-d'œuvre. - Les besoins. - L'équilibre de l'emploi. - Le chômage. - L'immigration.

#### 3. *L'emploi*

La formation continue. - Les carrières professionnelles.

#### 4. *L'homme et le travail*

Les motivations de l'homme au travail. - L'organisation classique du travail. - La critique de l'école des Relations Humaines. - Les tendances actuelles. - L'innovation technique : ses effets, ses limites. - L'élargissement et l'enrichissement du travail. - Les conditions de travail.

### 5. *Les relations de travail*

Les relations horizontales. - Les groupes de travail. - Les relations verticales. - Le rôle de l'agent de maîtrise.

### 6. *Les rétributions du travail*

Le salaire. - La participation aux résultats de l'entreprise. - Les retraites. - Les charges sociales.

### 7. *Les relations entre employeurs et employés*

Leur évolution historique. - Les représentants du personnel. - Accords et conflits. - Les partenaires sociaux et leur conception de l'entreprise.

---

## UNITE DE TRAVAUX PRATIQUES B (1 valeur)

M. André LUCAS, maître de conférences associé

Problèmes de recrutement de la main-d'œuvre. Etudes prévisionnelles. Localisation des établissements. Entreprise et aménagement urbain.

Modalités d'application de la législation relative à la formation professionnelle permanente.

Analyse d'expériences d'amélioration et de restructuration du travail (élargissement et enrichissement des tâches, élargissement des rôles).

Systèmes d'analyse du travail, échelles de classification professionnelle, détermination des rémunérations.

Fonctionnement des systèmes d'aide aux travailleurs privés d'emploi.

Fonctionnement des systèmes de retraites.

Analyse des charges sociales des entreprises.

Etablissement de tableaux de bord pour la gestion du personnel.

Fonctionnement des institutions de représentation du personnel (délégués syndicaux, délégués du personnel, comité d'entreprise, comité d'hygiène et de sécurité, etc.).

Etude des bilans d'entreprise.

## **DROIT DU TRAVAIL ET DE LA SECURITE SOCIALE B**

Deuxième cycle (B) — 2 unités de cours

M. Jacques DOUBLET, chargé de cours

Le Professeur reçoit après son cours et sur rendez-vous

Cet enseignement s'adresse aux étudiants désireux de parfaire leur culture par l'étude des solutions apportées aux problèmes sociaux par les législations et les initiatives des partenaires sociaux, compte tenu du développement économique.

Il paraît utile d'aborder ce cours en le rattachant à l'histoire du XIX<sup>e</sup> siècle envisagée tant du point de vue politique que social, et à l'observation de la vie quotidienne des travailleurs et des entreprises et après avoir suivi le cours d'Initiation aux études juridiques.

### **UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur)**

#### **INTRODUCTION**

##### *La notion de droit social*

Le droit social contemporain, son développement dû à l'action ouvrière, aux modifications des techniques.

Intervention de l'Etat et droit social conventionnel.

##### *Les sources du droit social*

Sources d'origine étatique. - Sources d'origine conventionnelle : volume et essor. - Les sources internationales. - Le cadre régional, particulièrement le cadre européen.

#### **LA SECURITE SOCIALE**

##### *Le risque social*

##### *La sécurité sociale, contenu de la notion*

Les grands types de systèmes. - Elaboration et principes directeurs du système français.

##### *Organisation administrative du régime général*

##### *Organisation financière du régime générale*

Les ressources. - La gestion financière.

##### *Les prestations du régime général*

Les caractères des prestations.

### *La protection de la santé*

L'assurance-maladie : bénéficiaires, conditions, régime des prestations. - L'assurance-maternité. - L'assurance-invalidité, son évolution.

### *La protection du travailleur*

Accidents du travail et maladies professionnelles, reclassement professionnel.

### *Les prestations démographiques*

Les prestations familiales et la protection de la famille, les liens familiaux et la Sécurité sociale.

### *Les problèmes de la vieillesse*

Le développement historique des systèmes d'assurance-vieillesse. - Le vieillissement de la population et les prestations.

### *L'action sanitaire et sociale*

Organisation de la prévention. - La participation de la Sécurité sociale à une politique sanitaire nationale.

### *La protection sociale en dehors du régime général*

Organisation et prestations. - Régimes spéciaux et régime agricole. - Régimes complémentaires.

### *Le contentieux de la Sécurité sociale*

### *La Sécurité sociale en droit comparé et en droit international*

### *Les problèmes financiers et économiques de la Sécurité sociale*

La notion de budget social. Le plan et la Sécurité Sociale. L'apport de la Sécurité Sociale à la démographie, à l'économie, à l'organisation sanitaire.

## **UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur)**

### **LE DROIT DU TRAVAIL**

#### *L'accès au travail*

La liberté du travail. - Orientation professionnelle, formation professionnelle.

#### *L'emploi*

Placement et contrôle de l'emploi, les priorités d'emplois. - Les crises de l'emploi.

#### *Les rapports juridiques dans l'entreprise*

Le contrat de travail, la détermination du salaire. - Le règlement d'atelier.

### *Les conventions collectives*

Champ d'application des conventions. - Le contenu. - L'Etat en face des conventions collectives.

### *La protection légale du travail*

Age d'admission. - Travail des femmes. - Durée du travail. - Hygiène et sécurité, médecine du travail. - Contrôle de la législation : l'inspection du travail. - Sanctions de la législation.

### *L'organisation sociale de l'entreprise*

Participation des syndicats. - La représentation du personnel. - Etude des recherches portant sur le fonctionnement de ces institutions, et notamment sur les types de relations qui s'établissent entre les ouvriers et leurs représentations au sein de ces organismes. - Modes extérieurs d'intéressement, les modalités de la participation. - Relations humaines.

### *Les différends du travail*

### *Les institutions syndicales*

### *Les services publics nationaux et internationaux*

Ministère du travail. - Inspection du travail. - Organisation internationale du travail.

### *Conclusions*

Le droit social et l'organisation des sociétés, politique économique et politique sociale. Sa place parmi les autres disciplines juridiques.

## **PREVOYANCE CONVENTIONNELLE DES SALAIRES DU SECTEUR PRIVE B**

Sous la direction de M. Jacques DOUBLET, professeur

Cet enseignement intégré dans la Formation Continue, est destiné principalement à la formation du personnel des institutions de prévoyance et à compléter le cours de Sécurité Sociale du Conservatoire.

L'enseignement théorique trouve son prolongement sous la forme de travaux pratiques portant sur les matières enseignées.

L'unité B1 comportera des cours sur des matières générales du programme.

L'unité B2 sera presque exclusivement consacrée à l'étude du fonctionnement détaillé des régimes.

Niveau des stagiaires : niveau licence, cadres, agents de maîtrise, ou auditeurs issus des stages préparatoires.

### **UNITE DE COURS B1 (1/2 valeur - hors cursus)**

(22 heures d'enseignement magistral,  
18 heures d'exercices dirigés et travaux d'application.)

1. Historique.
2. Sécurité Sociale.
3. Les différents régime.
4. La Législation et la Réglementation.  
Organisation administrative des régimes complémentaires et des Institutions.
5. Gestion financière et technique.
6. Les régimes de prévoyance.  
Compagnies d'assurances. - Caisses de prévoyance mutuelle.
7. Action sociale.
8. Chômage et garanties de ressources.

### **UNITE DE COURS B2 (1/2 valeur - hors cursus)**

(12 heures d'enseignement magistral,  
28 heures d'exercices dirigés et travaux d'application.)

1. Champ d'application.
2. Cotisations.
3. Les analyses de carrière.
4. Les régimes par répartition et l'Economie.

## **METHODES D'EXPRESSION DE LA PENSEE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE B**

Deuxième cycle (B) — 3 unités de cours

M. Pierre DUCASSE, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire avant et après chaque cours  
et sur rendez-vous

L'objet de cet enseignement est d'aider les techniciens et futurs ingénieurs à se rendre maîtres de leurs moyens d'expression en leur facilitant la connaissance et la pratique des règles du langage scientifique et technique ainsi que le maniement de la langue commune.

Il s'étend sur deux années dont la première est consacrée à l'inventaire et au développement des moyens d'expression, la seconde concernant la description proprement dite et la mise en œuvre des méthodes d'expression scientifique et technique.

Chacune de ces années comporte un entraînement spécial aux travaux écrits (rapports, comptes rendus, analyses, etc.), ainsi qu'aux divers modes d'expression orale mais ne comporte : ni examen final, ni délivrance d'attestation de valeur ou de demi-valeur.

N.B. - *Il est fortement recommandé aux auditeurs de ne s'inscrire au cours B2 qu'après avoir suivi le cours B1.*

## UNITE DE COURS B1

### INVENTAIRE ET DEVELOPPEMENT DES MOYENS D'EXPRESSION

1. Communiquer avec autrui est une nécessité humaine, en même temps qu'une exigence scientifique et technique.

L'expression des connaissances scientifiques ou techniques doit toujours associer l'usage correct de la langue commune à l'emploi judicieux du vocabulaire spécialisé.

2. L'application des techniques aux problèmes réels demande toujours un effort d'*adaptation*.

3. Comment adapter l'expression écrite ou orale des connaissances aux besoins de l'activité scientifique ou technique ?

4. Comment le technicien doit-il conduire ses raisonnements ? Comment peut-il contrôler ses connaissances pour mieux les exprimer ? L'art de la vérification.

5. Comment peut-on contrôler les raisonnements d'autrui ? Le devoir de s'informer ; critique des informations, informations et responsabilité. Comment constituer une documentation personnelle.

6. Comment *appliquer* une règle scientifique ou technique ? Comment distinguer les divers cas possibles dans l'étude d'un problème et dans la rédaction d'une solution ? Comment savoir lire le titre d'un exposé, le libellé d'une question, le sujet d'un devoir ?

7. Le technicien doit savoir *comprendre* les autres hommes pour se faire comprendre d'eux, le conducteur de travaux est un conducteur d'hommes ; relations du technicien avec ses égaux, ses subordonnés, ses supérieurs.

8. Comment le technicien peut-il étendre, à partir de connaissances sûres, son champ d'action et de réflexion ?

9. La lecture ; l'analyse d'un texte ; le choix des lectures ; la fixation des souvenirs ; la comparaison des lectures et l'approfondissement d'un sujet.

10. Le contrôle de l'expression :

a. Le plan : sa valeur générale. Le plan comme instrument de l'explication et de l'action.

b. La présentation écrite : l'art de composer. Le travail du style.

c. L'exposé oral : l'exposé d'information, la discussion et l'exposé « non directif ». L'attitude physique, l'élocution.

## EXERCICES DIRIGES

Exercices concernant *la recherche et la mise en ordre* des idées. Exercices de composition : caractéristiques de l'introduction, de la conclusion, des différentes parties, des transitions. Application à l'établissement et à la rédaction des lettres, notes, rapports, comptes rendus. Calcul du temps et de l'espace dans un travail écrit ; rédaction en temps limité. Calcul du temps et de l'espace dans un exposé oral ; exposé de durée limitée. Exercices de vocabulaire (vocabulaire général et vocabulaires spécialisés). Application à l'expression orale : exposés, discussions, direction de débats, etc. Contrôle méthodique des exposés au magnétophone. Principes de révision et de correction des textes : recherche du mot propre ; l'idée d'*approximation* et son rôle dans le travail du style ; les perfectionnements du style. Règles pour l'analyse des textes : analyses de rapports, de copies d'examen, etc. Règles pour le résumé des textes ; conventions concernant le « résumé d'auteur » ; résumé d'un texte écrit ; résumé d'un texte après simple audition. Applications diverses.

N.B. : Les exercices dirigés ne font pas l'objet de séances distinctes du cours. Ils font partie intégrante de chaque cours et sont intimement liés à chaque leçon. La durée de chaque cours est de deux heures.

## UNITE DE COURS B2

### DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE DES METHODES D'EXPRESSION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

I. Le langage comme instrument de communication. Langue commune et langues spécialisées.

II. Logique et langage ; vocabulaires et syntaxes.

III. La langue mathématique et son évolution.

IV. Utilisation de la langue mathématique par le savant et par le technicien : règles correspondantes.

V. La variété des langues scientifiques : correspondances entre les diverses langues scientifiques.

VI. Etude, sur textes, des caractères généraux de la langue du physicien, du biologiste, du psychologue, de l'économiste, du sociologue.

VII. La langue des techniciens : sa structure, son évolution, ses variétés.

VIII. Problèmes actuels suscités par les besoins d'expression et de communication dans le monde des techniques.

IX. Les divers aspects du problème de la *traduction*. Le rôle des machines dans les activités concernant la traduction et la documentation scientifique ou technique.

X. Problèmes posés par la nécessité de développer les liaisons internationales dans le domaine du langage scientifique et technique.

### EXERCICES DIRIGES

Analyses de textes scientifiques et de textes techniques. Exercices de définition, de comparaison et d'application concernant divers éléments du vocabulaire scientifique et du vocabulaire technique. Etude de la structure de quelques raisonnements, descriptions, démonstrations scientifiques et techniques. Traduction ou commentaire de certaines formules scientifiques en termes empruntés à la langue commune. Exercice inverse. Mise en évidence de la limite de validité de ces transcriptions. Conditions d'équivalences, de correspondance, de complémentarité entre diverses formes d'expression scientifique ou technique. Etude de la forme et de la fonction de quelques symboles, schémas, tableaux, diagrammes. Comparaisons entre « systèmes de représentation » de divers ordres. Etude de la notion de « modèle » et de certaines de ses applications. Applications des principes du cours de première année et des connaissances acquises en deuxième année, spécialement en ce qui concerne la rédaction des *mémoires* présentés pour l'obtention du diplôme d'ingénieur et la préparation des exposés oraux correspondants.

Travaux de recherches : Les élèves les plus avancés peuvent, après entente avec le professeur, bénéficier d'une initiation à la recherche dans le domaine des *méthodes d'expression*. Ils peuvent également participer, en ce domaine, à certaines formes du travail de recherche, sur des questions relevant de leur compétence.

### UNITE DE COURS B3

Préparation des candidats ingénieurs à l'examen probatoire.

## **ORGANISATION C**

M. Bruno LUSSATO, professeur

### **OPTION « SYSTEMES »**

#### *Mise en œuvre et développement des systèmes*

1. Technologie des systèmes d'information : Analyse de la valeur appliquée à l'information et aux composants de saisie de traitement et de communication.

2. La « Micro-informatique », son retentissement sur la structure profonde de l'entreprise.

3. La détection automatique des signaux. Dangers et utilité de l'erreur.

Des travaux pratiques sont effectués sous la direction du professeur et consistent en recherches concrètes sur les communications hommes-machines et la conception de périphériques modulaires tenant compte de la récente miniaturisation des composants.

### **OPTION « STRUCTURES ET METHODES »**

Le cours et les travaux pratiques consistent en études de cas et participations à des chantiers d'organisation. Ils traitent essentiellement des problèmes d'adaptation des structures à l'innovation, aux contraintes d'efficacité imposées par une concurrence accrue et au besoin de développement personnel sans cesse croissant des hommes au travail.

## **PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL C** **(Ergonomie)**

M. le docteur Alain WISNER, professeur

Le Professeur reçoit au Laboratoire, 41, rue Gay-Lussac, Paris-5<sup>e</sup>  
avant le cours et sur rendez-vous (033.18.27)

### **METHODOLOGIE ERGONOMIQUE**

L'enseignement est dispensé grâce à la collaboration de chercheurs et de praticiens, au cours de 20 séances comprenant des exposés suivis de discussions.

Il prépare au diplôme d'ergonome. Il est également ouvert aux ingénieurs, médecins et psychologues désirant se perfectionner en ergonomie.

Il porte en 1973-1974 sur le programme suivant : Méthodologie ergonomique appliquée à la réduction de la charge mentale dans l'industrie.

## **SOCIOLOGIE DU TRAVAIL** **ET DES RELATIONS PROFESSIONNELLES C**

M. Jean-Daniel REYNAUD, professeur

Le Professeur reçoit après son cours et sur rendez-vous

### **RECHERCHE SUR LES RELATIONS PROFESSIONNELLES**

L'enseignement a la forme d'un séminaire, où les travaux des élèves tiennent une place importante. Il sera fait appel à des spécialistes extérieurs. Il est également ouvert à des étudiants de Troisième cycle.

Pour 1973-1974, il porte sur le programme suivant : l'application, dans l'entreprise, des accords nationaux.

# PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL

(Ergonomie)

Dr. J. B. BOURGEOIS, Professeur à l'Université de Montréal

Le travail est une activité qui implique une dépense d'énergie et une consommation d'oxygène. L'organisme humain est capable de supporter une certaine charge de travail, mais cette capacité est limitée. Les facteurs qui influencent la performance au travail sont nombreux : l'âge, le sexe, l'état de santé, l'entraînement, la motivation, etc. L'ergonomie vise à optimiser le travail en tenant compte de ces facteurs. Elle étudie les relations entre l'homme et son environnement de travail, et cherche à améliorer les conditions de travail pour augmenter la productivité et réduire les risques de blessures et de maladies professionnelles.

# SOCIOLOGIE DU TRAVAIL ET SES RELATIONS PSYCHOLOGIQUES

La sociologie du travail étudie les relations sociales qui existent dans le milieu du travail. Elle s'intéresse à la structure des organisations, aux rôles des différents acteurs, aux normes de conduite, etc. Les relations psychologiques au travail sont étroitement liées à ces aspects sociaux. La satisfaction au travail, le stress, la motivation, etc., sont influencés par le contexte social. L'ergonomie doit donc tenir compte de ces aspects psychosociaux pour proposer des interventions efficaces. Elle cherche à améliorer le bien-être des travailleurs en agissant sur leur environnement social et psychologique.

## LISTE ALPHABÉTIQUE DES UNITÉS D'ENSEIGNEMENT

---

Acoustique C .....	397
Acoustique en vue des applications B .....	390
Administration et gestion du personnel B .....	511
Aérodynamique B .....	361
Aérodynamique C .....	366
Aéronautique (voir Aérodynamique)	
Algèbre matricielle A .....	334
Analyse numérique A .....	335
Analyse numérique B .....	343
Anglais économique A .....	440
Anglais technique .....	462
Assurances au point de vue économique et juridique B ..	455
Automatisme A .....	283
Automatisme C .....	306
Automatisme industriel B .....	296
Biologie en vue des applications B .....	275
Biologie C .....	277
Calcul des probabilités B .....	337
Calcul des probabilités C .....	346
Chimie agricole et biologique B .....	272
Chimie agricole et biologique C .....	278
Chimie appl. aux matériaux de construction B (voir Matériaux)	
Chimie générale A .....	252
Chimie générale B .....	258
Chimie industrielle B .....	259
Chimie industrielle C .....	276
Chimie nucléaire B .....	408
Chimie nucléaire C .....	411
Chimie textile et tinctoriale B .....	264
Chimie textile et tinctoriale C .....	277
Circuits et ondes B (voir Electronique B)	
Constructions civiles A .....	414

Constructions civiles B .....	418
Constructions civiles C .....	427
Droit commercial B .....	449
Droit du travail et de la Sécurité sociale B .....	513
Droit immobilier et statut des constructeurs B .....	477
Eclairage, optique, image B .....	393
Economie et marchés de capitaux B .....	453
Economie et organisation régionales B .....	474
Economie et statistique industrielles A .....	435
Economie et statistique industrielles B .....	440
Economie rurale B .....	451
Electricité A .....	284
Electrochimie B .....	267
Electrochimie C .....	276
Electronique B .....	289
Electronique C .....	306
Electronique des impulsions B (voir Impulsions)	
Electronique fondamentale A .....	282
Electrotechnique A .....	287
Electrotechnique B .....	301
Electrotechnique approfondie C .....	306
Eléments de machines A .....	356
Eléments de machines B .....	365
Eléments de mathématiques (cycle préparatoire) .....	246
Eléments de physique (cycle préparatoire) .....	246
Eléments d'informatique A .....	332
Etude de l'environnement C (ex-géographie appliquée C) ..	480
Etude des programmes d'habitats A .....	417
Fabrications mécaniques A .....	355
Fabrications mécaniques B .....	364
Fiabilité des composants et des systèmes B .....	299
Formage B .....	374
Formulation mathématique du comportement des systèmes physiques B .....	345
Géographie appliquée à l'environnement A .....	468
Géographie économique B .....	473
Géologie en vue des applications A .....	471
Géologie en vue des applications B .....	476

Géologie en vue des applications C .....	481
Gestion C .....	462
Gestion de la recherche - développement et prévision technologique B .....	445
Histoire des techniques contemporaines A .....	496
Histoire des techniques contemporaines B .....	503
Images C .....	398
Impulsions B .....	294
Information et communication dans l'entreprise (anciennement : Introduction aux problèmes socio-économiques) ..	461
Informatique générale A .....	329
Informatique - Machines mathématiques B .....	338
Informatique C .....	346
Initiation aux études juridiques A .....	439
Introduction au droit du travail et de la sécurité sociale ..	497
Introduction aux problèmes socio-économiques (voir : Information et communication dans l'entreprise) .....	
Introduction mathématique aux enseignements magistraux (cycle préparatoire) .....	247
Machines B .....	316
Machines C .....	322
Matériaux B .....	261
Mathématiques appliquées à l'art de l'Ingénieur B .....	336
Mathématiques appliquées à l'économie A .....	438
Mathématiques appliquées aux opérations financières B ..	459
Mathématiques générales A .....	327
Mathématiques générales B .....	335
Mécanique industrielle A .....	351
Mécanique industrielle B .....	358
Mécanique industrielle C .....	366
Mécanique des fluides A .....	354
Mesures et contrôles en fabrications mécaniques A .....	357
Métallurgie A .....	369
Métallurgie B .....	370
Métallurgie C .....	376
Méthodes de programmation A .....	333
Méthodes d'expression de la pensée scientifique et technique B .....	516
Méthodes électrochimiques d'analyse A .....	256

Méthodes physiques d'analyse A .....	255
Méthodes physiques d'analyse B .....	270
Métrologie A .....	382
Métrologie B .....	386
Métrologie C .....	397
Moteurs à combustion interne B .....	318
Moteurs à combustion interne C .....	323
Organisation du travail et de l'entreprise A .....	487
Organisation du travail et de l'entreprise B .....	498
Organisation C .....	520
Physiologie du travail A .....	489
Physiologie du travail B .....	507
Physiologie du travail C .....	521
Physique appliquée à la production du froid B .....	314
Physique appliquée à la production du froid C .....	323
Physique appliquée à l'électronique A .....	283
Physique appliquée aux industries du vide et des composants de l'électronique B .....	388
Physique du champ électromagnétique B .....	395
Physique générale A .....	380
Physique générale B .....	384
Physique C .....	396
Physique nucléaire B .....	404
Physique nucléaire C .....	411
Prévoyance conventionnelle B .....	515
Production et transformation des plastiques A .....	369
Production et transformation des plastiques B .....	372
Production et transformation des plastiques C .....	377
Psychologie du travail A .....	493
Psychologie du travail B .....	510
Radioactivité B .....	401
Radioactivité C .....	412
Radioprotection .....	410
Recherche opérationnelle B .....	344
Reconnaissance des formes C .....	346
Résistance des matériaux A .....	352
Résistance des matériaux B .....	363
Sécurité du travail A .....	495

Sécurité du travail B .....	502
Sidérurgie B .....	373
Signaux et systèmes B (voir Systèmes non rayonnants)	
Sociologie de l'éducation et formation des adultes B .....	506
Sociologie du travail A .....	489
Sociologie du travail B .....	504
Sociologie du travail C .....	521
Socio-Politique de la science .....	447
Soudage B .....	375
Structure de la matière B .....	384
Systèmes non rayonnants B .....	293
Systèmes rayonnants B .....	295
Techniques architecturales B .....	423
Techniques architecturales C .....	430
Techniques de la statistique A .....	329
Technique financière et comptable des entreprises A .....	433
Techniques industrielles de l'architecture B .....	422
Techniques industrielles de l'architecture C .....	430
Technologie chimique générale A .....	257
Technologie chimique textile A .....	258
Technologie des ordinateurs B .....	300
Technologie des circuits de l'électronique B .....	301
Technologie des matériaux A .....	353
Textiles .....	262
Théorie mathématique des assurances B .....	458
Théories et systèmes d'organisation B .....	500
Thermique B .....	312
Thermique C .....	322
Thermocinétique A .....	310
Thermodynamique A .....	308
Traction électrique B .....	305
Traitements de surface des métaux B .....	375
Transports B .....	479

1870  
1871  
1872  
1873  
1874  
1875  
1876  
1877  
1878  
1879  
1880  
1881  
1882  
1883  
1884  
1885  
1886  
1887  
1888  
1889  
1890  
1891  
1892  
1893  
1894  
1895  
1896  
1897  
1898  
1899  
1900



## Collection du C.N.A.M.

- P. BEZIER** - Emploi des machines à commande numérique. 1970.
- G.-A. BOUTRY** - Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique : 2 tomes, 3 volumes, 1962-1971.
- A. BUSSON** - Lois générales de l'électrotechnique. 1963.  
3 tomes.
- A. DIDIER** - Physique appliquée à la reproduction des sons et des images.  
Tome I, 1964.
- P. DUBOIS** - Plastiques modernes.  
2 tomes, 1968-1963.
- L. GUILLET** - Diagrammes de phases en métallurgie. 1964.
- A. HOCQUENGHEM, P. JAFFARD et R. CHENON** - Mathématiques.  
2 tomes; 1971-1970.
- P. JAFFARD** - Initiation aux méthodes de la statistique et du calcul des probabilités. 1973.
- H. LAFUMA** - Chimie appliquée aux matériaux de construction. Chaux et ciments, céramiques et verrerie (généralités). 1962.
- R. PRUDHOMME** - Automatique. - I. Systèmes séquentiels à niveau. Systèmes asservis linéaires continus. 1970.
- E. ROTH** - Chimie nucléaire appliquée. 1968.
- J. SALMON et A. GERVAT** - Mécanique quantique. 1967.  
2 tomes.
- M. SEDILLE** - Turbo-machines hydrauliques et thermiques.  
4 tomes, 1966 à 1970.
- F. VALENTIN** - Circuits de l'électronique et de la radioélectricité. - I. Circuits passifs. 1966.
- H. WAHL** - Chimie générale appliquée. 1968.
- H. WAHL** - Eléments de chimie minérale. 1972.

## Collection Enseignements économiques et sciences humaines du C.N.A.M.

- F. BIED CHARRETON** - Les mécanismes comptables et leur interprétation financière. 1971.
- J.-F. GRAVIER** - Economie et organisation régionales. 1971.
- M. SCHLOGEL** - Organisation et fonctionnement des marchés financiers. 1969
- M. SCHLOGEL** - Les relations économiques et financières internationales. 1972.

Pour toute documentation adressez-vous à votre libraire ou à :

**masson et cie, éditeurs**

120, boulevard Saint-Germain - 75280 Paris Cedex 06

# Eyrolles

**EDITEUR**

61 BOULEVARD ST GERMAIN, PARIS

- BONNIN. — **Le Cobol A.N.S.** La bible du programmeur (avec exercices et corrigés). 16 × 25, 192 p. .... 48,00
- BUKSTEIN. — **Les bases des servomécanismes.** 16 × 25, 200 p. .. Cart. 35,00
- CATELIN et JOUBERT. — **Mesures d'électronique.** Tome I : Circuits à régime variable (à l'usage de l'ens. supérieur), 16 × 25, 136 p. .... 29,00
- CHEVALIER. — **Appareillage électrique des automatismes industriels.**  
Tome I : **Appareils électromagnétiques et électromécaniques.** 16 × 25, 272 p. .... Relié toile 54,00  
Tome II : **L'automatisation par des moyens électromagnétiques et électroniques.** 16 × 25, 244 p. .... Relié toile 47,00  
Tome III : **La commande des moteurs électriques.** 16 × 25, 228 p. .... Relié toile 46,00
- GAVREAU. — **Eléments constitutifs des automatismes.** Commande directe. Asservissements. Programmation numérique. 16 × 25, 116 p. .... 26,75
- GILMOUR. — **L'appareillage électronique industriel.** Equipements de commande et de régulation. 16 × 25, 264 p. .... Cart. 56,00
- LARRÉCHÉ. — **Le Basic.** Une introduction à la programmation. 16 × 25, 120 p. .... 30,00
- LIORZOU. — **Initiation pratique à la Statistique.** 16 × 25, 308 p. .... 57,00
- MILSANT (F.). — **Cours d'électronique.**  
Tome I : **Circuits à régime variable.** 16 × 25, 192 p. .... Cart. 22,00  
Tome II : **Semi-conducteurs.** 16 × 25, 308 p. .... Cart. 37,00  
Tome III : **Amplification.** 16 × 25, 332 p. .... Cart. 39,00
- **Problèmes d'électronique.**  
Tome I : **Circuits à régime variable.** 16 × 25, 232 p. .... 25,00  
Tome II : **Semi-conducteurs.** .... (en préparation)
- **Asservissements linéaires.**  
Tome I : **Analyse.** 16 × 25, 144 p. .... Cart. 27,00  
Tome II : **Synthèse.** 16 × 25, 200 p. .... Cart. 29,00
- MILSANT. (M.). — **Automatismes à séquences.** 16 × 25, 240 p. .... Cart. 36,00
- QUEVRON et OUDINÉ. — **Cours de Métallurgie.** 16 × 25, 312 p. .... 47,80

CATALOGUE GRATUIT SUR DEMANDE

