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).

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 nº 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)**
- **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

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

NOTICE DE LA REVUE	
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	https://www.sudoc.fr/037698958
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P5113_2
LISTE DES VOLUMES	
	1968-1969
	1969-1970
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	1970-1971
	1971-1972
	1972-1973
	1973-1974
	1974-1975

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Auteur(s) volume	Conservatoire national des arts et métiers (France ; 1794-....)
Titre	Livret annuel
Volume	1970-1971
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1970
Collation	1 vol. (534 p.) ; 21 cm
Nombre de vues	540
Cote	CNAM-BIB P 5113 (36)
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	https://cnum.cnam.fr/redir?P5113.36

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS.

LIVRET ANNUEL 1970-71

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DES ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

292, rue Saint-Martin

PARIS 3e

(887 - 64 - 40)

LIVRET ANNUEL

année universitaire

1970 - 1971

COLLECTION DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

publiée sous la direction de L. RAGEY

O. BEZIER. - EMPLOI DES MACHINES A COMMANDE NUMÉRIQUE. 1970

G. A. BOUTRY. - PHYSIQUE APPLIQUÉE AUX INDUSTRIES DU VIDE ET DE L'ÉLECTRONIQUE.
TOME I. - Technique du vide. L'électron libre. L'électron producteur de lumière. 1962.
TOME II. - L'électron dans les solides. Emission des électrons. Tubes électroniques. Semi-conducteurs, 1964.

A. BUSSON. - LOIS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTROTECHNIQUE. 1963.
TOME I. - Introduction à l'électrotechnique. Electrostatique.
TOME II. - Electrocinétique. Electromagnétisme et électrodynamique.
TOME III. - Courant alternatif.

M. CAZIN. - MÉCANIQUE GÉNÉRALE ET INDUSTRIELLE.
MÉCANIQUE DES SYSTÈMES DE SOLIDES (en préparation).

A. DIDIER. - PHYSIQUE APPLIQUÉE A LA REPRODUCTION DES SONS ET DES IMAGES.
TOME I. - Acoustique. Electroacoustique. Enregistrement et reproduction des sons. 1964.

P. DUBOIS. - PLASTIQUES MODERNES.
TOME I. - Plasto-physicochimie. Bases physico-chimiques de la production, de la transformation des propriétés des plastiques de leur classification, et monographies des principaux. 1968
TOME II. - Plasturgie. Mise en œuvre, propriétés, essais, applications des plastiques. 1963.

L. GUILLET. - DIAGRAMMES DE PHASES EN MÉTALLURGIE. 1964.

A. HOCQUENGHEM et P. JAFFARD. - MATHÉMATIQUES.
TOME I. - Eléments de calcul différentiel et intégral. 3e édition, 1967.
TOME II. - Algèbre linéaire. Représentation des fonctions. Analyse vectorielle. Equations fonctionnelles. 2e édition, 1970.

H. LAFUMA. - CHIMIE APPLIQUÉE AUX MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION. Chaux et ciments, céramique et verrerie (généralités). 1962

R. PRUDHOMME. - AUTOMATIQUE.
TOME I. - Systèmes séquentiels à niveau. Systèmes asservis linéaires continus. 1970.

E. ROTH. - CHIMIE NUCLÉAIRE APPLIQUÉE. 1968.

J. SALMON et A. GERVAT. - MÉCANIQUE QUANTIQUE. 1967.
TOME I. - Equations de Schrödinger. Applications.
TOME II. - Théorie des perturbations. Mécanique quantique relativiste.

M. SEDILLE. - TURBO-MACHINES HYDRAULIQUES ET THERMIQUES.
TOME I. - Mécanique des fluides incompressibles, 1966.
TOME II. - Pompes centrifuges et axiales. Turbines hydrauliques. 1967.
TOME III. - Thermodynamique technique. 1969.
TOME IV. - Mécanique des fluides compressibles. 1970.

F. VALENTIN. - CIRCUITS DE L'ÉLECTRONIQUE ET DE LA RADIO-ÉLECTRICITÉ.
TOME I. - Circuits passifs, 1966.

H. WAHL. - CHIMIE GÉNÉRALE APPLIQUÉE. 1968.

Enseignements économiques et sciences humaines du CNAM :

M. SCHLOGEL. - ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DES MARCHES FINANCIERS. 1969.

M & Cie
MASSON & Cie EDITEURS
120 boulevard Saint-Germain · Paris-6 · France

TABLE DES MATIERES

I. - LE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

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 VIIIe 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 Ier, releva l'église et y attacha des chanoines réguliers, en leur faisant don des terres qui l'entouraient.

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 obli-

---

(1) Diplôme de 1059-1060 de Henry 1er ; la dédicace fut faite en 1067 (cf. Bibl. nat., copie du XIIIe siècle, n. acq. 11359).

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

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

ques dont on retrouve la trace dans les actuelles rues Greneta et aux Ours.

En 1079, le roi Philippe Ier, 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, fulmina la bulle de confirmation. 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 XVe 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 XIIIe 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.

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.

---

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

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

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

(7) Elle fut refaite en 1882.

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 le choeur 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 acuelle, 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 recherches.

Depuis octobre 1969 est mise en place une réforme des études prévoyant notamment la création d'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 douze centres de la région parisienne où les élèves bénéficient de la présence d'assistants spécialisés. Des cours sont aussi diffusés 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.

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, 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 libéralité des études, qui restent ouvertes sans condition à toute personne qui désire profiter 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 ou le temps disponible. Le nombre des auditeurs n'a pas cessé de s'accroître. En 1968, vingt-deux mille personnes se sont inscrites et près de dix mille certificats annuels ont été délivrés.

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 (Direction des Enseignements Supérieurs), « il est régi par un Conseil d'Administration et par un Directeur, assistés par un Conseil de Perfectionnement ».

Le Conseil d'Administration, présidé par M. René Mayer, est actuellement composé de personnalités de l'Université, 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 de Faculté. Des sous-directeurs de laboratoire, maîtres assistants, chefs de travaux et assistants 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 est actuellement à l'étude, dans l'intention d'associer plus étroitement l'ensemble du corps enseignant et les étudiants au fonctionnement de l'Etablissement. La composition des Conseils pourra se trouver modifiée dans un proche avenir. C'est la raison pour laquelle la liste des membres n'est pas indiquée dans le présent livret.

2 - LA DIRECTION

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

N..-,
Directeur-adjoint.

Secrétariat de la Direction : Mlle Christiane Durand, secrétaire d'administration universitaire.

Le Directeur et le Directeur-adjoint reçoivent sur rendez-vous (poste 360).

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, CONTÉ, BEUVELOT,

puis, par suite de vacance :

MOLARD, l'Abbé GRÉGOIRE 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).
— HERVÉ-MANGON, Directeur (1880-1881).
— Colonel Aimé LAUSSEDAT, Directeur (1881-1900).
— Gabriel CHANDÈZE, Directeur (1900-1906).
— Louis BOUQUET, Directeur (1907-1915).

— Henri GABELLE, Directeur (1915-1931).
— Louis NICOLLE, Directeur (1931-1940).
— Louis RAGEY, Directeur (1940-1965).
Directeur honoraire depuis 1965.
— Paul GUERIN, Directeur depuis 1965.

3 - LE CORPS ENSEIGNANT

PROFESSEURS

M. Jean ACHE
Techniques architecturales dans leur formation et leurs développements.

M. André ALLISY
Métrologie.

M. Ad. ANDRÉ-BRUNET
Technique financière et comptable des entreprises.

M. Yves ANGEL
Transmissions radioélectriques (Signaux et Systèmes).

M. Maurice BELLIER
Electricité industrielle (machines).

M. Roger BERLOT
Production et transformation des plastiques.

M. Michel-Yves BERNARD
Radioélectricité générale (Ondes et Circuits).

M. Pierre BEZIER
Fabrications mécaniques.

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. Léon DENIVELLE
Chimie textile et tinctoriale.

M. André DIDIER
Electroacoustique

M. Pierre DUCASSÉ
Méthodes d'expression de la pensée scientifique et technique.

M. André ÉTIENNE
Chimie industrielle.

M. Philippe FARGEAUD
Droit commercial.

M. Georges FILLIAT
Géologie en vue des applications.

M. Jean FOURASTIÉ, Membre de l'Institut
Economie et statistique industrielles et Assurances au point de vue économique.

M. André FOURNIER
Physique générale.

M. Henri de FRÉMONT
Sécurité du travail.

M. Jean GERBIER
Organisation du travail et de l'entreprise.

M. Pierre GÉRY
Constructions civiles.

M. Henry GIRERD
Aéronautique.

M. Jean-François GRAVIER
Economie et organisation régionales.

M. Boris GRINBERG
Radioactivité en vue des applications.

M. Charles-Pierre GUILLEBEAU
Introduction aux problèmes socio-économiques de l'entreprise.

M. Bernard HOCHEID
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. Henri LAFUMA
Chimie appliquée aux matériaux de construction.

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. 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. Jean PROUVÉ
Techniques industrielles de l'architecture.

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'industie nucléaires.

M. Raymond SAINT-PAUL
Analyse économique appliquée.

M. Jean SALMON
Physique générale.

M. Marcel SÉDILLE
Machines.

M. Max SERRUYS
Moteurs à combustion interne.

M. Jean TRÉMOLIÈRES
Biologie en vue des applications à l'agriculture et à l'industrie.

M. Marcel VÉRON
Thermique industrielle.

M. Jean-Jacques VEYSSIÉ
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).

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. Marcel GARREAU
Traction électrique.

M. Jean GIRERD
Formulation mathématique du comportement des systèmes physiques.

M. André GUINIER
Structure de la matière.

M. Maxime MALINSKI
Assurances au point de vue juridique.

M. Claude MOUTON.
Economie rurale.

M. Georges SALET
Résistance des matériaux appliquée à la construction mécanique.

M. Maurice SCHLOGEL
Economie et marchés de capitaux.

M. Paul SEGUIN
Méthodes physiques d'analyse.

N...,
Psychologie du travail.

N...,
Théorie mathématique des assurances.

MAITRES DE CONFERENCES

M. Georges ARDITTI
Chimie.

M. Jérôme CHASTENET de GÉRY
Mathématiques.

M. Jean-Paul COURTHÉOUX
Economie et statistique industrielles.

M. Etienne PICHAT
Informatique.

M. Sylvain THELLIEZ
Automatisme industriel.

CHARGES D'UN ENSEIGNEMENT

M. Maurice BERNARD
Physique de l'état solide appliquée à l'électronique.

M. Jean BOULENGER
Machines mathématiques.

M. Pierre CHAPOUILLE
Fiabilité.

M. André DOGNETON
Résistance des matériaux.

M. Marcus DORNBUSCH
Machines mathématiques.

M. Henri DUQUESNE
Filature et tissage.

M. Robert FAURE
Recherche opérationnelle.

M. Michel FERRY
Métallurgie

M. Jacques LOURD
Filature et tissage.

M. Maurice MÉNARD
Mécanique des fluides.

M. Pierre PÉRONI
Anglais technique.

M. François RAYMOND
Machines mathématiques.

M. Louis SEBAG
Initiation aux études juridiques.

M. Jean-Paul VABRE
Electronique des impulsions.

M. Jean-Pierre WATTEAU
Electronique fondamentale.

SOUS-DIRECTEURS DE LABORATOIRES

M. Claude DELOBEL
Informatique.

M. Maxime DUMINIL
Physique appliquée à la production du froid.

M. Jean DUPONT
Chimie des matériaux de construction.

M. Maurice LECOUSTEY
Electricité industrielle.

M. André LE GALL
Physique générale.

M. Pierre MAGOT-CUVRU
Moteurs à combustion interne.

M. Marc RINGEISSEN
Chimie textile et tinctoriale.

MAITRES-ASSISTANTS

M. Guy BAZIEU
Géographie économique.

M. Claude BEAUVAIS
Métallurgie et Traitements de surface des métaux.

M. Abel BELAGE
Mathématiques.

M. Gérard BLANDY
Ondes et circuits.

M. Eugène BONFAND
Physique nucléaire.

M. Alain CABANNES
Informatique.

M. Paul CHAMPION
Electrochimie.

M. André DUMEZ
Thermique industrielle.

M. Pierre ÉPHERRE
Chimie nucléaire.

Mlle Jacqueline FOURASTIÉ
Economie et statistique industrielles.

M. Jean LASSALLE
Physique générale.

M. Antoine LAVILLE
Physiologie du travail.

M. Pierre LEBON
Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.

Mlle Gilberte LEGRAND
Chimie agricole et biologique.

M. Georges LONCHAMBON
Chimie industrielle.

M. Jean-Baptiste MOREAU
Agrégé répétiteur à la Chaire de Radioélectricité générale.

M. Georges PALAZY
Physique générale

M. Jean ROYON
Electrochimie.

M. Raymond THEODOR
Mathématiques: Analyse numérique.

Mme Hélène VORSANGER
Chimie générale.

CHEFS DE TRAVAUX

Mme Marcelle BAUDIN
Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.

M. Jean BONFANTE
Electricité industrielle

M. Pierre GRAVELIN
Informatique.

M. Léon GUILLET
Métallurgie.

M. Georges LAMBRAULT
Machines.

M. Alfred LAMPEL
Chimie textile et tinctoriale.

M. Roger-Claude LAVAUR
Constructions civiles.

Mme Luce OTTIÉ
Electroacoustique.

M. Luc RECHNER
Production et transformation des plastiques.

Mlle Anne REVERDY
Economie et statistique industrielles.

M. Laszlo ROBERT
Méthodes physiques d'analyse.

CHARGES DES FONCTIONS DE CHEFS DE TRAVAUX

M. Michel BOILLY
Economie et statistique industrielles.

M. Fernand CHARTIER
Economie et statistique industrielles.

M. Marcel DELFOSSE
Organisation du travail et de l'entreprise.

M. Jacques DRIVIERE
Aéronautique.

M. Jean FORET
Physiologie du travail. Ergonomie.

M. Bernard GEISENBERGER
Droit commercial.

M. Louis GERMINET
Métrologie.

M. Pierre LAINÉ
Ondes et circuits. Signaux et Systèmes.

M. Roger Le BARS
Electronique. Signaux et Systèmes.

M. André LE BERRE
Chimie industrielle.

M. Philippe MANCHON
Biologie.

M. Jean-Claude MATHONNET
Droit commercial.

M. André MOSER
Métrologie.

M. Jean-Marie MOULY
Radioélectricité générale.

M. René PADIEU
Economie et statistique industrielles.

M. Michel POTEZ
Technique financière et comptable des entreprises.

M. Roger REBIFFE
Physiologie du travail. Ergonomie.

M. Georges SOLLIN
Informatique. Machines mathématiques.

M. Gabriel FAIVELEY
Economie et statistique industrielles.

Docteur Michel VALENTIN
Sécurité du travail.

ASSISTANTS

M. Serge BINOTTO
Techniques industrielles de l'architecture.

M. Gérard CESARONI
Mathématiques.

M. Georges CHESSÉ
Chimie générale.

M. Francis CHOMETON
Aéronautique.

M. Daniel DEPREZ
Géologie en vue des applications.

M. Jacques FOIRET
Acoustique en vue des applications.

M. Jean-Jacques FYOT
Machines.

M. Etienne GAIGNEBET
Mécanique industrielle.

M. Serge HOCQUENGHEM
Mathématiques - Informatique.

Mme Anna KOUBA
Electrochimie.

M. Vincent LATTUATI
Physique générale.

M. Lucien LAVOREL
Sociologie du travail.

M. Bernard LEMAIRE
Informatique.

M. Jean-Sylvain LIENARD
Acoustique en vue des applications.

M. Pierre MARRY
Mathématiques.

M. Francis MISEREY
Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.

M. Jean-Claude NEAU
Radioélectricité générale.

M. Lauréano OLIVEROS
Chimie générale.

Mlle Marie-Joseph PLISSON
Automatisme industriel.

M. Jean ROUVRE
Mathématiques.

Mme Lucie SCHMIDT
Informatique.

Mme Jacqueline VIENNE
Etude des programmes d'habitats.

M. Bernard WOJTINIAK
Electricité industrielle.

M. René ZIMMERMANN
Electronique - Signaux et systèmes.

CHARGES DE FONCTIONS D'ASSISTANT

M. Jean-Claude BRANDT
Electronique - Signaux et systèmes.

M. Guy DEBRUYNE
Signaux et Systèmes.

M. François FOURÉ
Signaux et Systèmes.

M. Jacques HOUDARD
Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.

Mme Jeanne LAURENT
Métallurgie

M. Michel LE BRICQUIR
Signaux et Systèmes.

M. Louis LE ROUX
Signaux et Systèmes.

M. Roland LOUIS
Signaux et Systèmes.

M. Jean WAIGNIER
Electronique - Signaux et systèmes.

M. Jean WALCH
Méthodes d'expression.

CHEF DE TRAVAUX
CHARGÉ DE LA RÉALISATION DES ÉMISSIONS TELEVISEES

M. Jean GAULTIER.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. M. BAUMONT, R. BIZE, R. BOISDÉ, J. BRANGER, A. CHAGNON, J. COURNOT, P. DUBOIS, J. DUBOURDIEU, J. DUFRÉNOY, P. FLEURY, G. FRIEDMANN, G. JANNEAU, P. LAINÉ, F. MAILLARD, J. MESNAGER, L. PRAULT, R. THÉRY.

4 - L'ADMINISTRATION

Secrétaire général :

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

Bureau du Secrétariat général :

Mme Renée PEYROUSE, Chef du Bureau.

SERVICE DES AFFAIRES GENERALES

M. Marcel ROPKÉ, Attaché d'administration universitaire.

N..., Attaché d'administration universitaire.

SERVICE DES ETUDES

M. Gilbert FRESCALINE, Attaché d'administration universitaire.

Mlle Jocelyne BONNET, Secrétaire d'administration universitaire.

BUREAU DES CENTRES ASSOCIES ET INGENIEURS DPE

Mlle Madeleine BEAUJARD, Secrétaire d'administration universitaire.

AGENCE COMPTABLE

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

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

Mlle Micheline THERSEUR, Attachée d'intendance universitaire.
M. Henri LELANDAIS, Secrétaire d'administration universitaire.

SERVICE FINANCIER

Mme Gilberte PAQUIE, Intendante universitaire, chef du service.
Mlle Yvonne BENET, Secrétaire d'administration universitaire.
M. Jean VERDALLE, Secrétaire d'intendance universitaire.

SERVICE DU PERSONNEL

Mlle Anne-Marie HEUGAS, Attachée d'administration universitaire.

SERVICE INTERIEUR

M. Roger CAZES, Chef du Service.

SERVICE DE LA SCOLARITE

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

Mme Odette GUILLARD, Secrétaire d'administration universitaire.

Mlle Michèle BRETILLOT, Secrétaire d'administration universitaire.

Bureau des Ingénieurs et du Plein Temps

Mme Francine BIELLE, Secrétaire d'administration universitaire, Chef du Bureau.

Le Service de la Scolarité est ouvert au public le lundi, le mardi, le mercredi et le vendredi de 13 h 30 à 18 h 15.

Il est ouvert le samedi de 9 h à 17 h 15 sans interruption.

Il est fermé le jeudi.

SERVICE D'INFORMATION ET D'ORIENTATION

M. Jean-Jacques THIERCELIN, chef de travaux, Chef du Service.

M. Pierre ROSBACH, Conseiller d'orientation scolaire et professionnelle.

M. Maurice CARRÉ, Secrétaire d'administration universitaire.

Il est ouvert le samedi de 9 h à 17 h 15 sans interruption.

Le Service d'Information est ouvert au public le lundi, le mardi, le mercredi et le vendredi de 13 h 30 à 18 h 15.

Il est fermé le jeudi.

Les conseillers reçoivent toute personne intéressée par les enseignements du Conservatoire National des Arts et Métiers et la promotion supérieure du travail en général.

Secrétaire général honoraire

M. René TRESSE.

II. - ORGANISATION GENERALE 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. Les conseillers donnent également des informations sur la promotion supérieure du travail en général.

Le service est ouvert le samedi de 9 heures à 17 heures et en semaine de 13 h. 30 à 18 h. 15 (fermé le jeudi).

1. GÉNÉRALITÉS

Fondé en 1794 par la Convention, le Conservatoire National des Arts et Métiers a pour mission d'offrir aux personnes *exerçant une profession* les moyens de perfectionner ou de mettre à jour leurs connaissances, de préparer des diplômes *d'enseignement supérieur, en dehors des heures ouvrables,* sans quitter leur emploi. Avec ses centres régionaux associés, il est l'institution essentielle de promotion supérieure du travail en France.

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 « enseignement préparatoire »).

Les unités de valeur

L'enseignement est divisé en unités de valeur (ou $^1/_2$ valeur) de cours et en unités de valeur (ou $^1/_2$ valeur) de travaux pratiques, permettant d'acquérir des valeurs de cours et des valeurs de travaux pratiques. Chaque *valeur de cours* sanctionne un enseignement magistral d'au moins 40 heures *en un an* accompagné d'une quarantaine d'heures de travaux dirigés dans la plupart des cas (c.a.d. 3 à 4 h. par semaine). Chaque *valeur de travaux pratiques* sanctionne au moins 20 séances de manipulations de laboratoire *en un an*, d'une durée de 3 à 4 heures accompagnées le plus souvent de conférences préparatoires (c.a.d. 4 à 5 h. par semaine). Certaines unités de cours ne représentent qu'une *demi-valeur de cours* (20 h. + T.D.) et certaines unités de travaux pratiques ne représentent qu'une *demi-valeur de travaux pratiques* (10 manipulations + conférences).

Chaque année les élèves peuvent s'inscrire à une, deux ou trois unités de valeur de cours et à une ou plusieurs unités de valeur 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 les diagrammes).*

Les inscriptions sont réservées aux personnes de plus de 18 ans exerçant une profession. Certains étudiants des enseignements supérieurs peuvent s'inscrire (cf le bureau des équivalences).

En règle générale *l'inscription à une unité de valeur de cours n'est pas soumise à justification d'un titre ou diplôme préalable* (voir : modalités d'inscription) ; l'inscription à une unité de valeur 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.

Certains cours sont diffusés sur un réseau spécial de télévision dans la région parisienne et certains cours sont diffusés sur la deuxième chaîne de télévision de l'O.R.T.F. (notices spéciales).

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 une 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 pourra 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 1er cycle (A) sont les suivantes : (certaines de ces spécialités comportent des options précisées au chapitre « diplômes »).

— *Mathématiques-Informatique / Physique-Métrologie / Chimie-Electrochimie-Biologie / Métallurgie-Plastiques / Mécanique / Energétique / Electronique-Automatisme / Electrotechnique / Sciences Nucléaires / Techniques de Construction (Génie civil et Techniques industrielles d'architecture) / Géologie / Sciences de l'aménagement et de la mise en valeur / Sciences de l'homme au travail dans l'entreprise / Economie et gestion.*

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 socio-économique (enseignements scientifiques) ou scientifique (enseignements économiques et de sciences humaines) peuvent ainsi

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 de valeur 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 de 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 »).

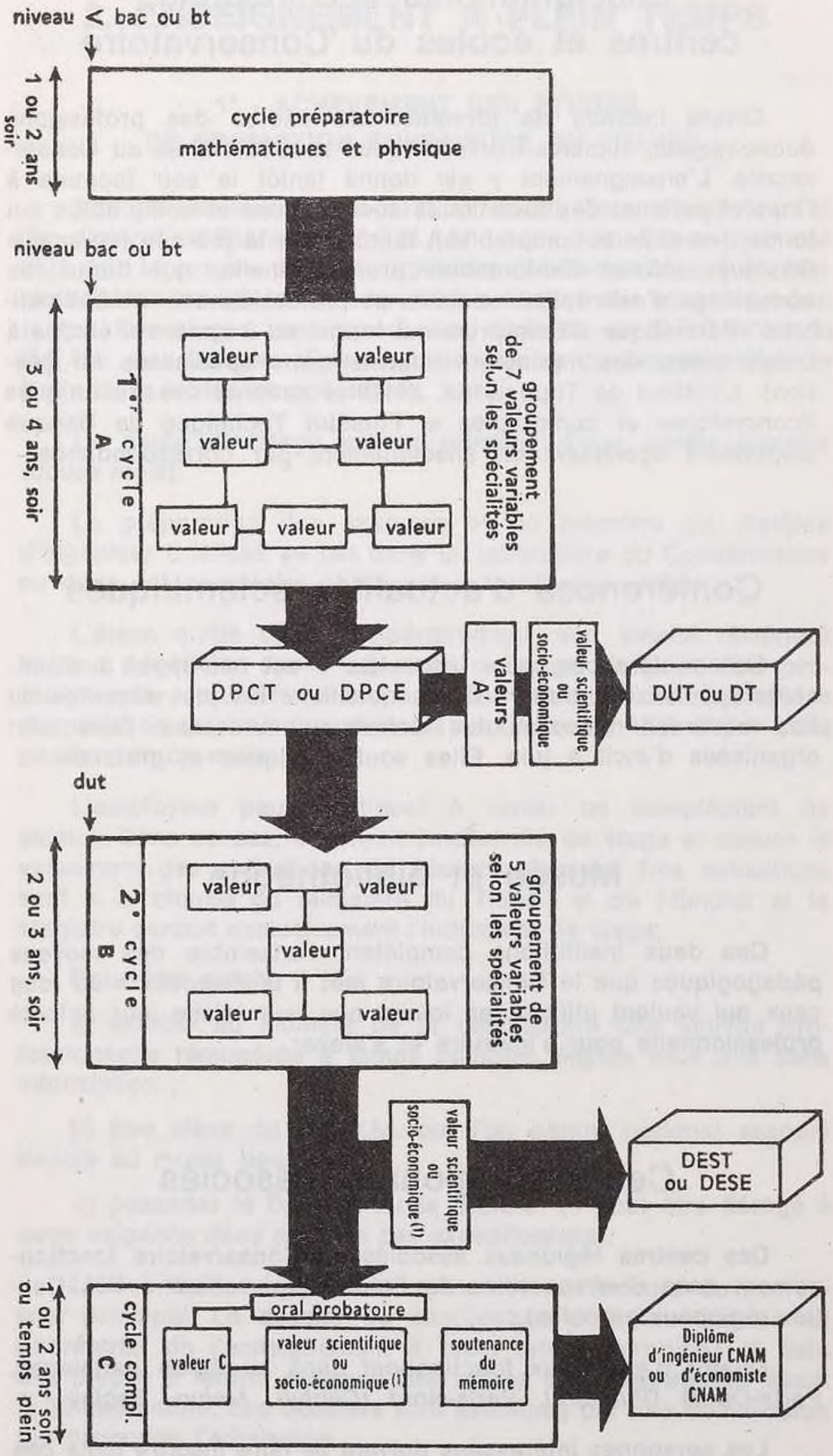
Les différentes spécialités du 2e cycle (B) sont les mêmes que celles du premier cycle, mais elles ne subdivisent en options supplémentaires (cf. chapitre « diplômes »). Bien entendu, il est possible de s'inscrire à des unités de valeur de second cycle sans postuler le D.E.S.T. ou le D.E.S.E. (actualisation des connaissances).

Le cycle complémentaire (C) le diplôme d'ingénieur le diplôme d'économiste

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 »).

Schéma général des études au C.N.A.M.



(1) La valeur scientifique *(dans les enseignements économiques)* ou la valeur **socio-économique** *(dans les enseignements scientifiques)* est acquise une fois pour toutes.

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 les loisirs que leur laisse leur activité professionnelle pour s'instruire et s'élever.

Centres régionaux associés

Des centres régionaux associés au Conservatoire fonctionnement dans diverses villes de France (voir chapitre des Centres régionaux associés).

Quatre d'entre eux fonctionnent dans la région parisienne. Paris-Ouest (*Puteaux*), Paris-Nord (*Clichy*), *Melun, Saclay*.

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

2. ENSEIGNEMENT A PLEIN TEMPS

1° - ACHEVEMENT DES ETUDES DE PROMOTION SUPERIEURE DU TRAVAIL

Afin de faciliter la préparation du diplôme d'Ingénieur et du diplôme d'Economiste C.N.A.M. pour les élèves qui ont déjà fait la preuve de leurs aptitudes intellectuelles et de leur capacité de travail, le Conservatoire a institué des stages à plein temps. Ces stages sont ouverts aux titulaires du D.E.S.T. ou du D.E.S.E. des Centres régionaux associés et du Conservatoire de Paris, dans toutes les spécialités.

La durée du stage est en principe d'une année scolaire (douze mois).

La préparation des examens et du mémoire du diplôme d'Ingénieur C.N.A.M. se fait dans un laboratoire du Conservatoire ou dans un laboratoire agréé par le professeur principal.

L'élève quitte donc, temporairement, son emploi rémunéré et peut bénéficier d'une indemnité de stage de promotion professionnelle (précédemment appelée indemnité compensatrice de perte de salaire) d'un montant maximum de 1250 F par mois pendant douze mois.

L'employeur peut continuer à verser un complément de salaire. Dans ce cas, il perçoit l'indemnité de stage et assure le versement des cotisations de Sécurité Sociale. Ces cotisations sont à la charge du Ministère du Travail et de l'Emploi si le stagiaire perçoit exclusivement l'indemnité de stage.

Pour être admis, il faut :

a) exercer au moment de la candidature une activité professionnelle rémunérée à temps complet, depuis trois ans sans interruption ;

b) être élève du C.N.A.M. ou d'un centre régional associé depuis au moins deux ans ;

c) posséder le D.E.S.T. ou le D.E.S.E. (il peut être dérogé à cette exigence dans certains cas exceptionnels).

L'élève doit, au préalable, avoir obtenu l'accord du professeur principal. Le dossier de candidature doit être déposé au Secrétariat de l'enseignement à plein temps (imprimés et liste des pièces à fournir peuvent être retirés à ce secrétariat) avant le 30 septembre. Les dossiers sont examinés par une commission qui prononce l'admission.

2° - ENSEIGNEMENT A PLEIN TEMPS DES ECOLES, INSTITUTS OU SECTIONS

Les écoles, instituts et sections du Conservatoire qui suivent, dispensent un enseignement de jour à plein temps :

— Institut d'informatique d'entreprise ;

— Institut national d'orientation professionnelle ;

— Ecole supérieure des géomètres et topographes ;

— Ecole nationale d'assurances ;

— Institut d'études supérieures des techniques d'organisation (par cycles) ;

— Institut national des techniques de documentation (de jour, à temps partiel).

Voir chapitre des instituts pour plus de précisions.

3. ENSEIGNEMENTS TÉLÉVISÉS

1. — 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 l'agglomération parisienne.

PARIS (13°) : Ecole nationale supérieure des télécommunications, 46, rue Barrault ;

PARIS (17°) : Lycée technique d'Etat, 70 bd Bessières ;

PARIS (20°) : Bull General Electric, 23, r. du Surmelin ;

ASNIERES : Lycée, 137, rue du Ménil ;

BAGNEUX : Centre Thomson-Houston-Hotchkiss-Brandt ; Centre électronique, 1, rue des Mathurins ;

CLICHY : Ecole nationale de Radiotechnique, 107, boulev. 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, 19, rue Pépin ;

SURESNES : Lycée Paul-Langevin, 1, rue Claude-Burgod ;

VERSAILLES : Lycée technique d'Etat Jules-Ferry, 14, rue Maréchal-Joffre.

Les cours télévisés en 1970-1971 sont les suivants :

Eléments de Mathématiques (Mathématiques préparatoires).

Le jeudi à 18 h. 15 et le samedi à 13 h. 15.
Ouverture : le jeudi 8 octobre 1970.

Eléments de physique.

Le mardi à 19 h. 30 et le samedi à 17 h.
Ouverture : le mardi 13 octobre 1970.

Mathématiques générales A.

Cours : le mercredi à 19 h. 30 et le samedi à 14 h. 30.
Ouverture : le mercredi 7 octobre 1970.

Problèmes : le mercredi à 20 h. 45. Ouverture : le mercredi 7 octobre 1970.

Electronique fondamentale.

Le mardi et le vendredi à 18 h. 15.

Ouverture : le mardi 3 novembre.

Informatique générale A.

Le lundi et le mercredi à 18 h. 15.

Ouverture : le lundi 12 octobre 1970.

Mathématiques générales B.

Cours : le lundi à 19 h. 30 et le jeudi à 19 h. 30.

Ouverture : le lundi 5 octobre 1970.

Problèmes : le jeudi à 20 h. 45. Ouverture le jeudi 8 octobre 1970.

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 travaux dirigés.

Les inscriptions aux centres de réception des cours télévisés sont reçues exclusivement au Conservatoire, de la même manière et à la même époque que les inscriptions aux cours donnés en amphithéâtre. Toutefois les centres de Versailles et de Clichy peuvent recevoir directement les inscriptions.

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

2. — O.R.T.F. 2e CHAINE (TELE-CNAM)

Le programme et les horaires de ces enseignements seront publiés ultérieurement, l'O.R.T.F. n'ayant pas communiqué les horaires disponibles pour les émissions.

4. SURSIS D'INCORPORATION MILITAIRE

L'article 17 du décret n° 67-71 du 25 janvier 1967, J.O. du 27 janvier, stipule :

« Les jeunes gens qui, au plus tard dans l'année civile où ils ont vingt et un ans, sont inscrits dans des établissements qui sont habilités à organiser des cours de promotion supérieure du travail, telle qu'elle est définie par la loi n° 59-960 du 31 juillet 1959 ou qui ont été inscrits dans un des organismes figurant à la liste C prévue par le présent décret, peuvent obtenir un sursis ou son renouvellement, jusqu'au 31 octobre de l'année civile où ils auront vingt-cinq ans, sur présentation d'un certificat portant *avis favorable* du directeur de l'établissement faisant obligatoirement connaître les résultats acquis antérieurement à la demande ou au renouvellement du sursis et précisant la nature des certificats ou diplômes préparés. Les intéressés devront en outre produire un certificat attestant qu'ils sont effectivement salariés ou perçoivent l'indemnité compensatrice de perte de salaire. »

Modalités

Pour recevoir une attestation d'inscription avec *avis favorable* à l'obtention ou au renouvellement d'un sursis, les élèves du Conservatoire ou des Centres régionaux associés doivent donc satisfaire aux trois conditions suivantes :

1) Exercer *à temps complet une activité professionnelle rémunérée.* Aucun élève d'un établissement scolaire ne peut recevoir une attestation du C.N.A.M. ou d'un Centre régional associé ;

2) Etre inscrit ou pouvoir s'inscrire pour la première fois *dans les enseignements du 1er ou 2e cycle du C.N.A.M.* (cours préparatoires exclus) au plus tard dans l'année civile où ils atteignent l'*âge de 21 ans ;*

3) Trois cas sont à distinguer pour la 3e condition (résultats antérieurement acquis) :

A. *Etudiants qui demandent un sursis lors de leur première inscription dans des enseignements de 1er ou de 2e cycle du C.N.A.M. (cours préparatoires exclus) ;*

Posséder un des *diplômes* ou *titres* suivants : Baccalauréat ; Brevet d'enseignement industriel (B.E.I.) ; Brevet d'enseignement commercial (B.E.C.) ; Brevet Supérieur d'Etudes Commerciales

(B.S.E.C.) ; Brevet professionnel (B.P.) ; Diplôme d'élève breveté d'E.N.P. ; Brevet de Technicien (B.T.) ; Brevet de Technicien Supérieur (B.T.S.) ; Diplôme Universitaire de Technologie (D.U.T.) ; attestation du cours d'Eléments de Mathématiques ou d'Eléments de Physique.

B. *Etudiants qui demandent un sursis lors de leur inscription aux cours préparatoires du C.N.A.M. :*

Avoir au plus *20 ans* dans l'année civile de l'inscription, de telle sorte qu'à 21 ans ils puissent se trouver dans le cas A ci-dessus (il n'est pas exigé de titre ni de diplôme).

En aucun cas il ne peut être tenu compte ultérieurement des inscriptions aux cours préparatoires non sanctionnées par le succès à l'examen pour la délivrance d'une attestation avec avis favorable au titre du paragraphe A.

C. *Pour les étudiants déjà inscrits aux enseignements de 1er ou 2e cycle du C.N.A.M. une année précédente :*

Avoir obtenu un certain nombre d'attestations de succès aux examens annuels (valeurs). Il appartient au Directeur du Conservatoire ou du Centre Régional Associé d'apprécier si le rythme d'avancement des études est satisfaisant. Sauf exception, l'avis favorable n'est pas donné à un élève qui n'a subi aucun examen avec succès à la fin de la précédente année scolaire.

Observations importantes

L'attestation d'inscription au C.N.A.M. avec avis favorable n'entraîne pas automatiquement l'obtention ou le renouvellement du sursis (cf. 2e alinéa de l'article 17 et autres articles cités). Il appartient dans tous les cas aux autorités militaires de statuer.

Ces dispositions sont celles de la réglementation en vigueur au moment de mettre sous presse. Il est possible que de nouvelles dispositions soient adoptées par le Gouvernement (projet de décret sur le Service National).

Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser au Service d'Information.

III. - INSCRIPTIONS ET CONTROLE DES CONNAISSANCES (VALEURS)

A. INSCRIPTIONS

Avant l'inscription aux divers enseignements, les auditeurs sont invités à consulter un Conseiller au **bureau d'orientation générale** s'ils n'ont pas choisi de spécialité ou s'ils doivent suivre des enseignements préparatoires. S'ils ont déjà choisi une spécialité, ils consultent un représentant de leur département dans un **bureau d'orientation spécialisée.**

Néanmoins chaque auditeur conserve son entière liberté d'inscription dans le cadre du règlement.

1) INSCRIPTION A DES UNITES DE VALEUR (OU DE DEMI-VALEUR) DE COURS

CONDITIONS GENERALES

Les inscriptions aux unités de valeur (ou de demi-valeur) de cours sont réservées en toute priorité aux *personnes occupant un emploi.* Seuls les étudiants inscrits *pour l'année en cours* dans certains établissements d'enseignement *supérieur* ou dans une école ou section d'école habilitée à délivrer un diplôme d'*ingénieur* peuvent demander leur inscription. Toutefois, ils ne peuvent être inscrits dans les unités de valeur de cours de Mathématiques générales A, de Physique générale A_1, ou A_2, d'Informatique générale A. Ils ne sont inscrits aux autres unités de cours qu'en fonction des places disponibles. Les élèves des instituts universitaires de technologie et des lycées ou lycées techniques ne peuvent s'inscrire.

Les personnes qui désirent s'inscrire doivent être âgées d'*au moins de 18 ans* (1) à la date de l'inscription. Cette limite d'âge n'est pas opposable aux titulaires du baccalauréat ou d'un titre équivalent.

(1) 17 ans pour les cours préparatoires.

Les auditeurs ne peuvent solliciter leur inscription à un nombre d'unités de cours représentant plus de trois valeurs, chaque année.

Les auditeurs choisissent leurs inscriptions en fonction de listes d'unités de valeur ou de demi-valeur de cours pour chaque spécialité, s'ils veulent obtenir ultérieurement un diplôme (voir plus loin, rubrique spéciale : Valeurs et diplômes). Ils ont intérêt à consulter les conseillers des Services d'Orientation générale ou spécialisée, au moment de l'inscription.

INSCRIPTIONS A DES UNITES DE VALEUR (OU DE DEMI-VALEUR) DE COURS DE PREMIER CYCLE (A)

Les unités de cours de Mathématiques générales A et de Physique générale A sont précédées, chacune d'un enseignement préparatoire. L'inscription à celui-ci est libre. Par contre, seuls les titulaires de certains titres ou diplômes sont autorisés à s'inscrire directement aux années normales de ces unités de cours. Les auditeurs ont intérêt à se reporter aux programmes pour connaître le niveau réel des connaissances nécessaires pour les aborder.

Il n'y a pas de conditions de diplômes pour l'inscription aux autres unités de cours du premier cycle (1).

Mathématiques générales A et Physique générale A1 ou A2

— Etre titulaire d'*un* des diplômes ou certificats suivants (2) :

— Attestation du cours d'Eléments de Mathématiques (ou mathématiques préparatoires) ou d'Eléments de Physique (physique fondamentale).

— Une attestation annuelle d'un cours scientifique du Conservatoire (une valeur).

— Baccalauréat ou baccalauréat de technicien.

— Brevet de technicien ou diplôme d'élève breveté des E.N.P.

---

(1) Sauf pour l'inscription à certaines unités dites de « cours spécial », où cours et travaux pratiques sont groupés. Ex. : Méthodes de programmation A.

(2) Il est indispensable de présenter le diplôme qu'on possède (ou une copie certifiée conforme) en même temps que la demande d'inscription à l'unité de cours.

— Brevet d'enseignement industriel (B.E.I.).

— Brevet professionnel (B.P.).

— Diplôme reconnu au moins équivalent à l'un des précédents (1).

— A défaut, justifier d'une qualification professionnelle au moins égale à celle d'Agent technique 2e échelon ou de Dessinateur d'études.

INSCRIPTIONS A DES UNITES DE VALEUR (OU DE DEMI-VALEUR) DE COURS DE DEUXIEME CYCLE (B)

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

Certains auditeurs, qui possèdent des connaissances ou une qualification professionnelle suffisantes, peuvent désirer se perfectionner exclusivement dans leur spécialité. Ils peuvent s'inscrire dans les unités de cours de leur choix. Il leur est rappelé que s'ils veulent obtenir un D.E.S.T. ou un D.E.S.E., ils devront acquérir toutes les valeurs régulièrement exigées pour ce diplôme (premier et deuxième cycles), sauf dispenses. Les titulaires d'un B.T.S. ou d'un D.U.T. peuvent obtenir dispense de certaines valeurs (cf. chapitre diplômes).

Conditions spéciales d'inscription en Mathématiques générales B :

Etre titulaire de la valeur de Mathématiques générales A, ou du D.U.E.S. (diplôme universitaire d'études scientifiques) ou du D.U.T. (diplôme universitaire de technologie) ou d'une autorisation du Président du département de Mathématiques du C.N.A.M.

---

(1) Les demandes de dispenses ou d'équivalence de diplômes doivent parvenir au Directeur du Conservatoire quinze jours au moins avant la clôture des inscriptions.
Toute demande écrite doit être accompagnée d'une enveloppe timbrée, rédigée à l'adresse du demandeur.

(2) L'inscription aux unités de cours, dites de « cours spécial », où les cours et les travaux pratiques sont groupés, se fait comme l'inscription aux unités de travaux pratiques (cf. plus loin). Ex. : Traitements de surface B.

N.B. : L'attention des élèves est appelée sur le fait que l'inscription à l'unité de cours de Mathématiques générales B *ne préjuge en rien d'une éventuelle dispense de la valeur de Mathématiques générales A*, lorsque cette valeur est exigée pour un diplôme C.N.A.M. (cf. le Bureau des équivalences).

INSCRIPTIONS DANS LE CYCLE COMPLEMENTAIRE

Se reporter au chapitre « diplôme d'ingénieur » et « diplôme d'économiste » et consulter le Bureau des ingénieurs du Service de la scolarité.

PERIODE D'INSCRIPTION

Les demandes d'inscription aux unités de cours (à l'exclusion du cours d'Introduction mathématique aux enseignements magistraux) sont reçues du 15 septembre au 15 octobre.

Pour les cours *commençant en janvier ou plus tard* dans l'année scolaire, les auditeurs peuvent s'inscrire ultérieurement jusqu'à la date d'ouverture de ces cours.

Le bureau des inscriptions est ouvert du 15 septembre au 15 octobre tous les après-midi du lundi au vendredi, de 13 h 30 à 18 h, et le samedi, de 9 h à 17 h sans interruption. Un numéro d'ordre est donné, en cas d'affluence.

MODALITES PRATIQUES D'INSCRIPTION

Les inscriptions aux cours sont gratuites. Un droit annuel de 15 F est perçu en cas d'inscription à une série de travaux dirigés.

Chaque auditeur remplit les formulaires de demande d'inscription mis gratuitement à sa disposition.

Les demandes d'inscription doivent être accompagnées des pièces suivantes :

1° Une pièce *d'identité* et, pour les étrangers, une *autorisation de séjour ;*

2° *a.* Pour les personnes exerçant une profession : une *pièce justificative de leur activité professionnelle* (feuille de paye récente ou certificat de l'employeur) ;

b. Pour les étudiants : *leur carte d'inscription, pour l'année scolaire en cours,* à l'établissement où ils poursuivent des études *supérieures* (voir conditions générales) ;

c. Pour les militaires : *une carte d'identité militaire* ou un certificat de présence au corps ;

3° Pour l'inscription dans les unités de cours soumises à conditions spéciales, les *attestations* ou *diplômes requis* (voir ci-dessus).

Après l'inscription aux cours, les élèves ont intérêt à s'inscrire aux *Travaux dirigés* qui les accompagnent (voir plus loin).

Demandes d'inscription adressées par correspondance ou présentées par des tiers

Il est toujours préférable que les auditeurs présentent personnellement leur demande au bureau d'inscription. Toutefois, les personnes *exerçant une profession* et possédant au moins *une attestation de succès à un examen* du Conservatoire (une valeur) — à l'exception d'une attestation de cours préparatoire — peuvent adresser par correspondance leur demande d'inscription ou la faire présenter au secrétariat par des tiers.

Cette demande doit être rédigée par l'intéressé et accompagnée de *toutes les pièces justificatives* exigées des personnes qui se présentent au secrétariat, sauf la pièce d'identité, et d'une *enveloppe de format commercial rédigée* à l'adresse du demandeur, munie d'un affranchissement suffisant pour le renvoi des pièces et l'envoi des cartes d'inscription (inscription par correspondance).

Aucune suite n'est donnée aux demandes qui ne sont pas rigoureusement conformes au règlement.

Le Conservatoire n'assume aucune responsabilité vis-à-vis des demandes et des pièces déposées dans l'établissement ailleurs qu'au bureau d'inscription.

AUDITEURS LIBRES

Les auditeurs qui ne désireraient pas subir les épreuves de contrôle des connaissances peuvent suivre les cours en qualité d'auditeurs libres. Dans la limite des places laissées disponibles par les auditeurs inscrits, l'accès des amphithéâtres est libre sans formalités. Il n'y a pas d'auditeurs libres dans les travaux dirigés.

MODALITES PRATIQUES D'INSCRIPTION AUX TRAVAUX DIRIGES QUI ACCOMPAGNENT LES COURS

Dans la plupart des unités de cours, sont organisées des séances de travaux dirigés.

L'inscription aux Travaux dirigés est facultative. Nous ne saurions cependant souligner trop fortement que les élèves qui désirent se préparer aux examens avec les meilleures chances de succès doivent s'inscrire aux Travaux dirigés et participer activement aux séances.

Un *droit d'inscription* de 15 F est perçu pour la série annuelle de séances correspondant à une unité de cours.

Les élèves s'inscrivent aussitôt après l'inscription aux cours (septembre-octobre) ou peu après l'ouverture des cours. Se renseigner au moment de l'inscription aux cours.

2) INSCRIPTION A DES UNITES DE VALEUR (OU DE DEMI-VALEUR) DE TRAVAUX PRATIQUES

(1er ou 2e cycle)

Les inscriptions dans les unités de valeur ou de demi-valeur de travaux pratiques sont indépendantes des inscriptions dans les unités de valeur ou de demi-valeur de cours correspondantes et font l'objet de demandes spéciales.

Pour la plupart des unités de T.P., les demandes d'inscription sur imprimé spécial doivent être présentées *du 5 au 25 septembre*, accompagnées de deux enveloppes timbrées rédigées à l'adresse du candidat. Elles sont examinées par le professeur et le chef des travaux pratiques. Les élèves sont avisés de la suite réservée à leur demande.

Il est recommandé de s'informer *dès le début du mois de septembre* des conditions précises d'admission aux divers T.P. La priorité d'accès aux travaux pratiques est souvent réservée aux titulaires de valeurs du cours correspondant.

Une carte d'inscription valable pour l'année est délivrée aux élèves agréés par les professeurs contre versement d'un *droit d'inscription* annuel de 80 F pour les unités de valeur de T.P. et de 40 F pour les unités de demi-valeur de T.P. Les élèves agréés doivent *acquitter les droits d'inscription dans les délais prescrits, sous peine d'exclusion.*

3) 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

B. EXAMENS ET CONTROLE DES CONNAISSANCES - VALEURS - CERTIFICATS GENERAUX

1) EXAMENS ANNUELS

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.

Des examens partiels sont organisés dans de nombreux enseignements 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. Ils donnent lieu à des inscriptions distinctes.

Une notice indiquant le règlement détaillé des examens annuels et des formalités de candidature est diffusée au mois de février.

PREMIERE SESSION

La première session d'examens a lieu d'avril à juillet.

Les auditeurs qui souhaitent subir les examens *doivent faire acte de candidature*, au mois de mars ou au mois de mai, selon la date d'achèvement des cours. Les candidats doivent se conformer exactement au règlement précis des examens distribué gratuitement à tous les élèves en février.

Seuls sont autorisés à s'inscrire aux examens les auditeurs régulièrement inscrits aux enseignements en début d'année scolaire.

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.

Les candidats qui obtiennent une note égale ou supérieure à 10/20 sont déclarés admis.

SECONDE SESSION

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

Les élèves qui n'ont pas été inscrits aux épreuves de la première session doivent déposer leur candidature au Service de la Scolarité durant la première quinzaine de *septembre*, en utilisant des formules mises à leur disposition (pour les modalités précises, consulter le règlement annuel). Le droit d'inscription est de 3 F pour chaque examen de cours.

EXAMENS SPECIAUX 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 au mois d'octobre, 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 normal de l'unité pour laquelle ils désirent subir un examen spécial de rappel.

Les dates et modalités d'inscription sont précisées dans le règlement annuel diffusé courant février (cf. le Service de la scolarité).

2) ATTESTATIONS ANNUELLES - VALEURS

Les auditeurs admis à l'examen annuel d'une unité de valeur ou de demi-valeur de cours reçoivent gratuitement, et sans demande spéciale, une attestation de succès à l'examen annuel de ce cours, appelée plus brièvement « attestation annuelle », représentant *une valeur ou une demi-valeur de cours*, selon que l'enseignement comporte 40 leçons (unité de valeur) ou 20 leçons (unité de demi-valeur) (1).

---

(1) Certaines unités sont dites « spéciales », comme « Traitements de surface » ou « Méthodes de programmation », parce qu'elles groupent ensemble cours et travaux pratiques. Les valeurs obtenues sont dites de « cours spécial ».

De la même manière, les élèves admis à l'examen annuel d'une unité de travaux pratiques reçoivent une attestation annuelle, représentant *une valeur ou une demi-valeur de travaux pratiques,* selon que l'enseignement comporte une vingtaine de séances par an (unité de valeur) ou une dizaine de séances par an (unité de demi-valeur).

3) CERTIFICATS GENERAUX

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

Un certificat doit comporter au moins deux valeurs, composées éventuellement par l'addition de plusieurs demi-valeurs.

Les valeurs (ou demi-valeurs) entrant dans la composition d'un certificat doivent obligatoirement être prises dans un même enseignement. Dans le cas où l'enseignement comporte une seule valeur de cours et une seule valeur de travaux pratiques, le certificat peut, par exception, être composé de ces deux valeurs. Dans ce cas le certificat général prend le nom de certificat de cours et de travaux pratiques.

Dans les autres cas, le certificat général est dit de cours, ou certificat de travaux pratiques.

La composition précise de chacun des certificats généraux n'étant pas connue au moment de mettre sous presse, les élèves voudront bien se renseigner au Service de la Scolarité ou au Service d'Information.

4) 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 sont fait 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'Electrictité, 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 Javillier, de la Compagnie de Radiologie, de l'Ecole technique Scientia.

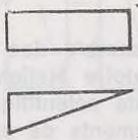
IV. - DIPLOMES

1. GÉNÉRALITÉS

Les schémas des pages suivantes montrent d'une manière simplifiée la structure générale des diplômes délivrés par le C.N.A.M.

Les schémas détaillés des spécialités de chaque Département seront présentés de la même manière.

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

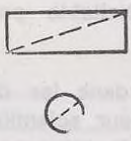


unité de cours (1 valeur)

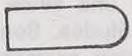
unité de cours (1/2 valeur)

unité de T.P. (1 valeur)

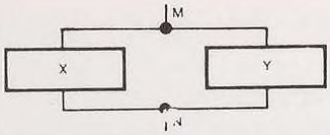
unité de T.P. (1/2 valeur)



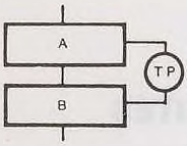
unité de cours ou de TP pouvant se décomposer en deux demi-valeurs au niveau de l'examen



unité de cours spécial (cours et TP associés) (1 valeur)



La progression dans le déroulement des études du point M au point N suppose l'acquisition de l'*une* des 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 économique 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

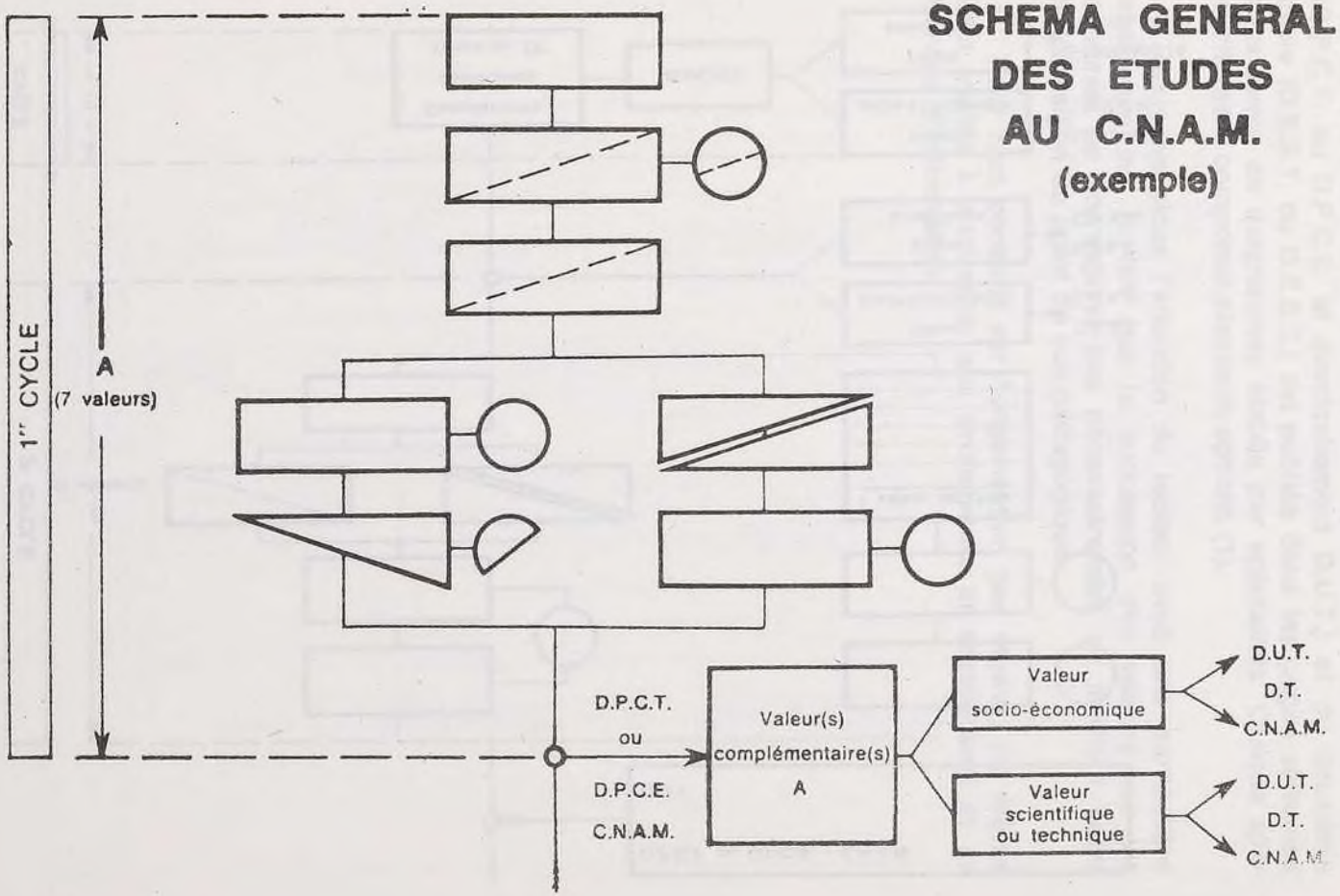
1. — Ce schéma général s'applique à l'ensemble des études pouvant être poursuivies au Conservatoire National des Arts et Métiers, dans les départements scientifiques et techniques ainsi que dans les départements de sciences économiques et humaines.

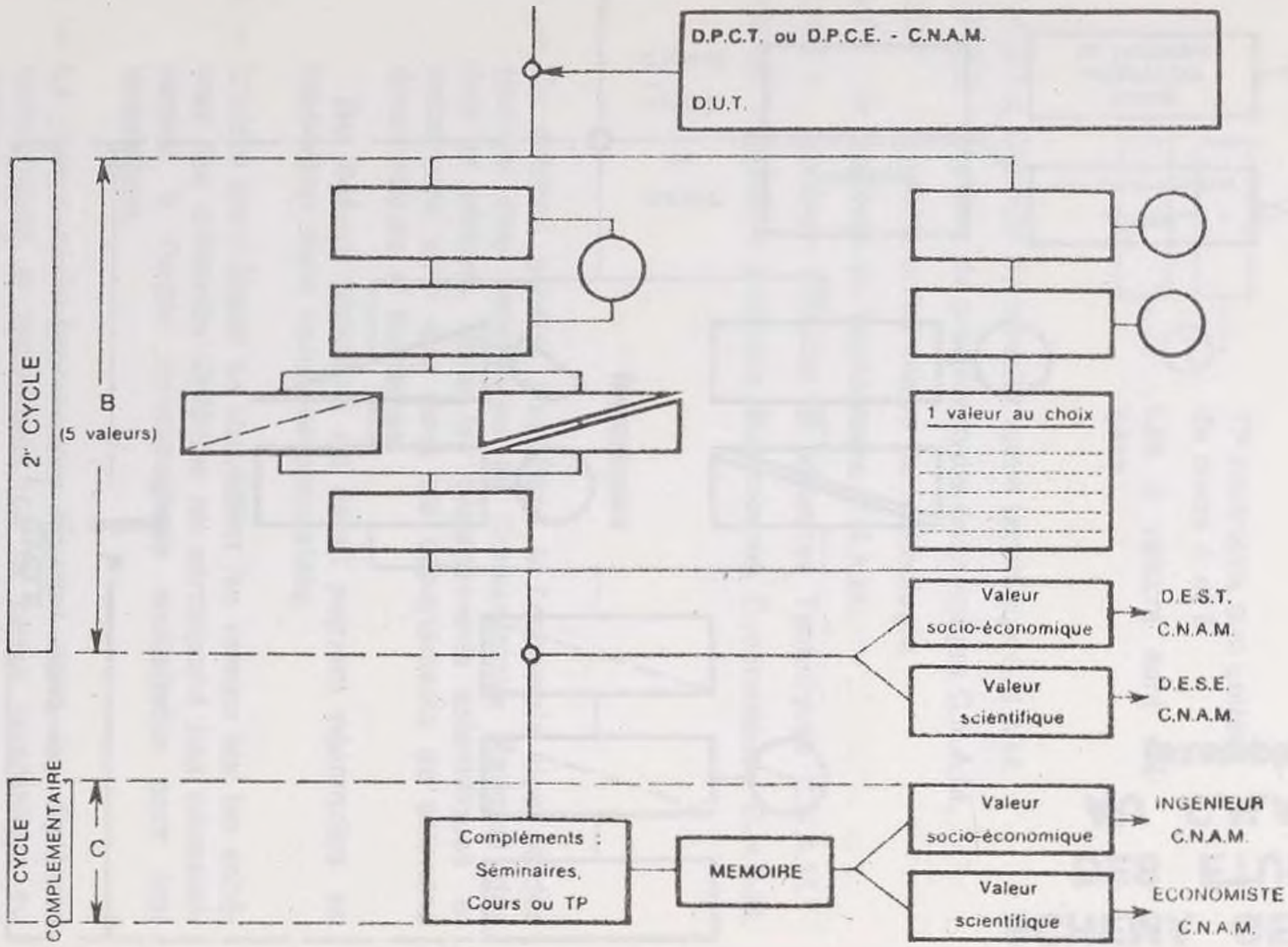
   De légères variations de détail peuvent néanmoins se rencontrer dans certaines spécialités.

2. — L'ordre dans lequel se succèdent les valeurs sur les schémas des différents diplômes ne correspond pas nécessairement à l'ordre chronologique souhaitable pour leur acquisition.

3. — La valeur socio-économique figurant dans les diplômes scientifiques et techniques, ou la valeur scientifique ou technique figurant dans les diplômes de sciences économiques et humaines, doit être acquise une seule fois et peut l'être à n'importe quel stade des études. Son obtention conditionne la délivrance du diplôme correspondant.

SCHEMA GENERAL DES ETUDES AU C.N.A.M.
(exemple)




D.P.C.T. ou D.P.C.E. - C.N.A.M.
D.U.T.
2" CYCLE
B
(5 valeurs)
1 valeur au choix
Valeur socio-économique
D.E.S.T. C.N.A.M.
Valeur scientifique
D.E.S.E. C.N.A.M.
CYCLE COMPLEMENTAIRE
C
Compléments : Séminaires, Cours ou TP
MEMOIRE
Valeur socio-économique
INGENIEUR C.N.A.M.
Valeur scientifique
ECONOMISTE C.N.A.M.

2) DIAGRAMMES DE COMPOSITION DES DIPLOMES

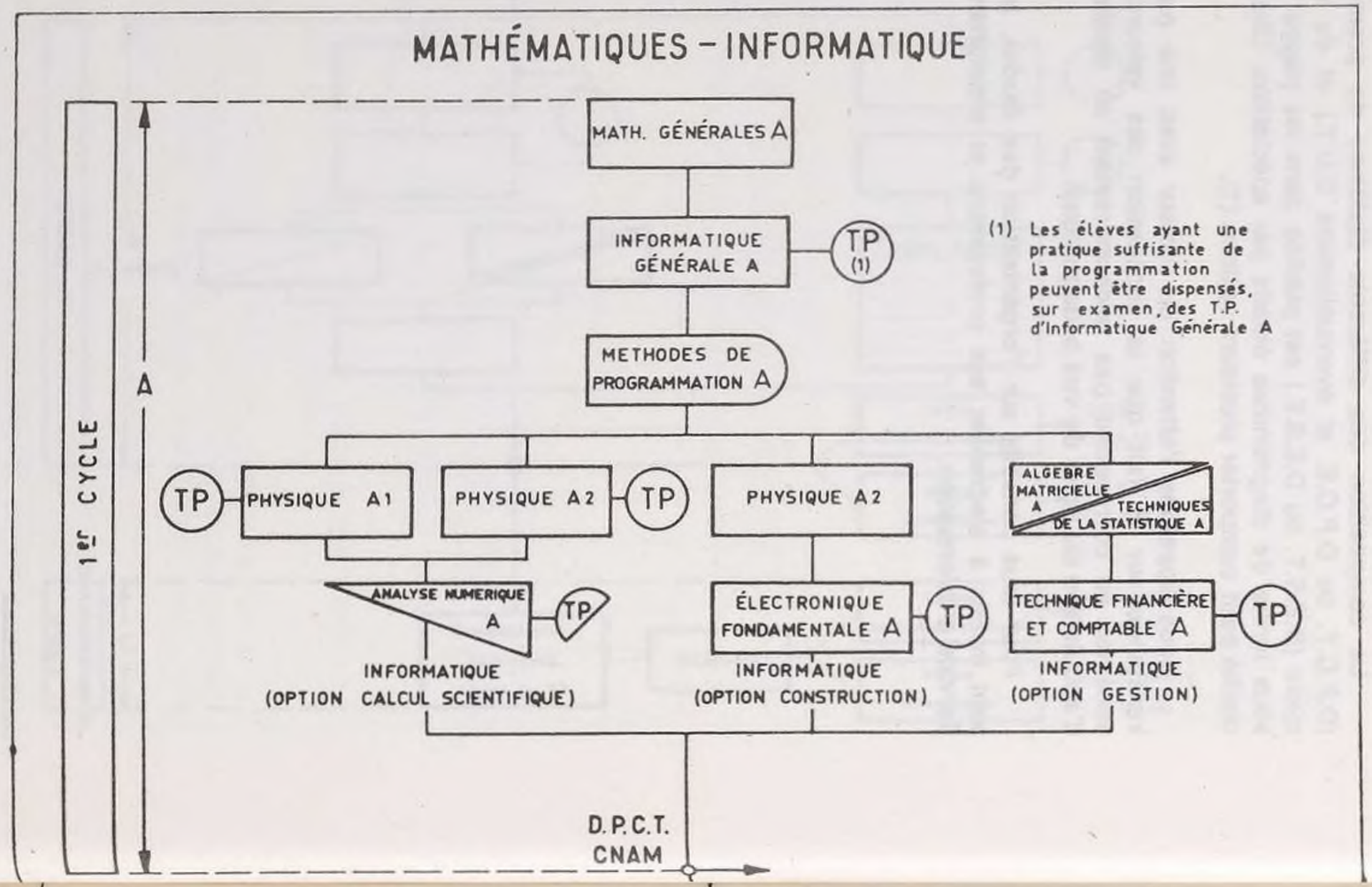
La composition des différents diplômes du premier cycle (D.P.C.T. ou D.P.C.E. et éventuellement D.U.T.) et du deuxième cycle (D.E.S.T. ou D.E.S.E.) est publiée dans les pages suivantes sous forme de diagrammes établis par spécialités. Chaque spécialité peut comporter plusieurs options (1).

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.

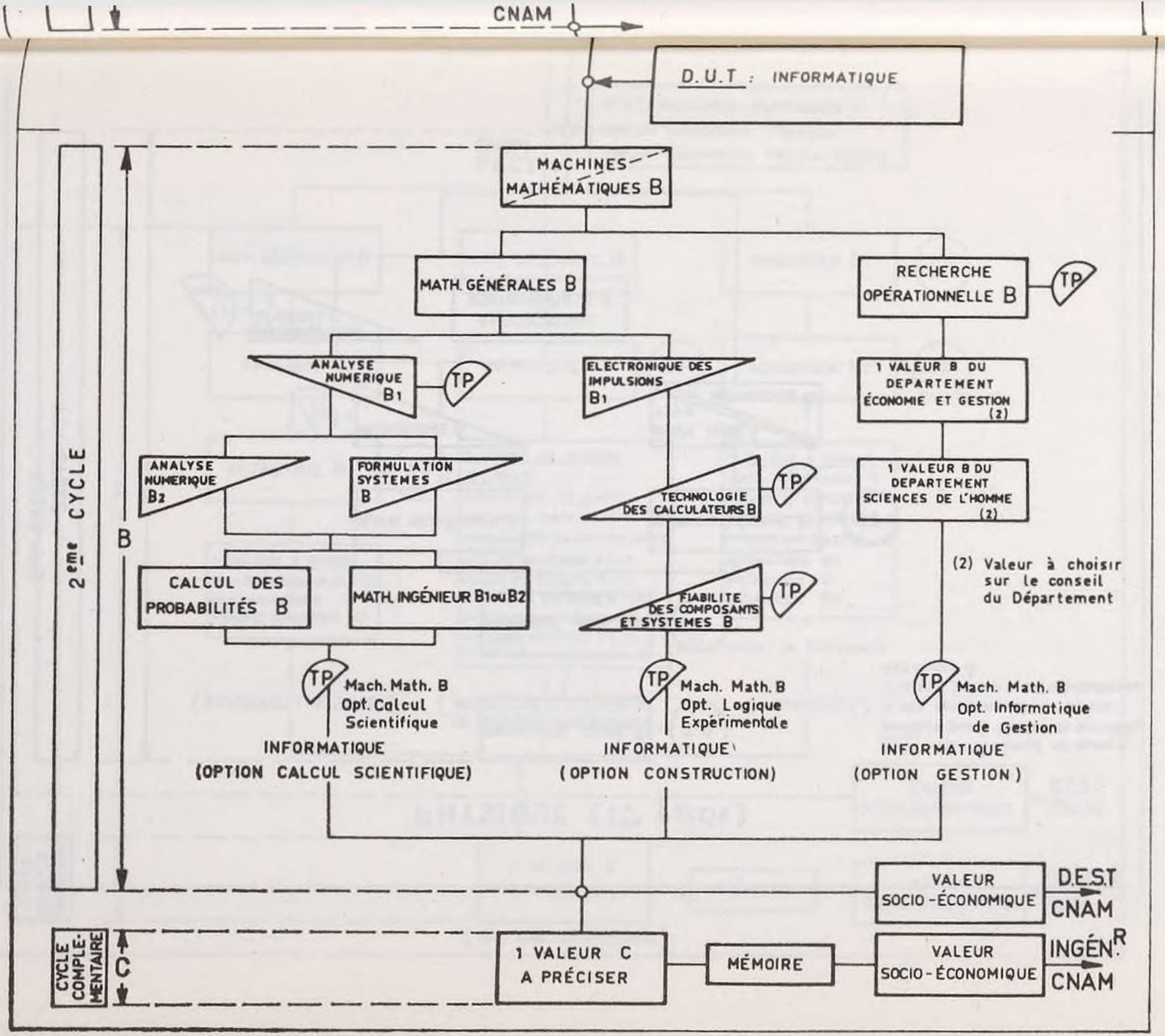
Pour tous conseils sur l'organisation des études, les élèves sont invités à s'adresser aux professeurs et enseignants et au Service d'Information.

---

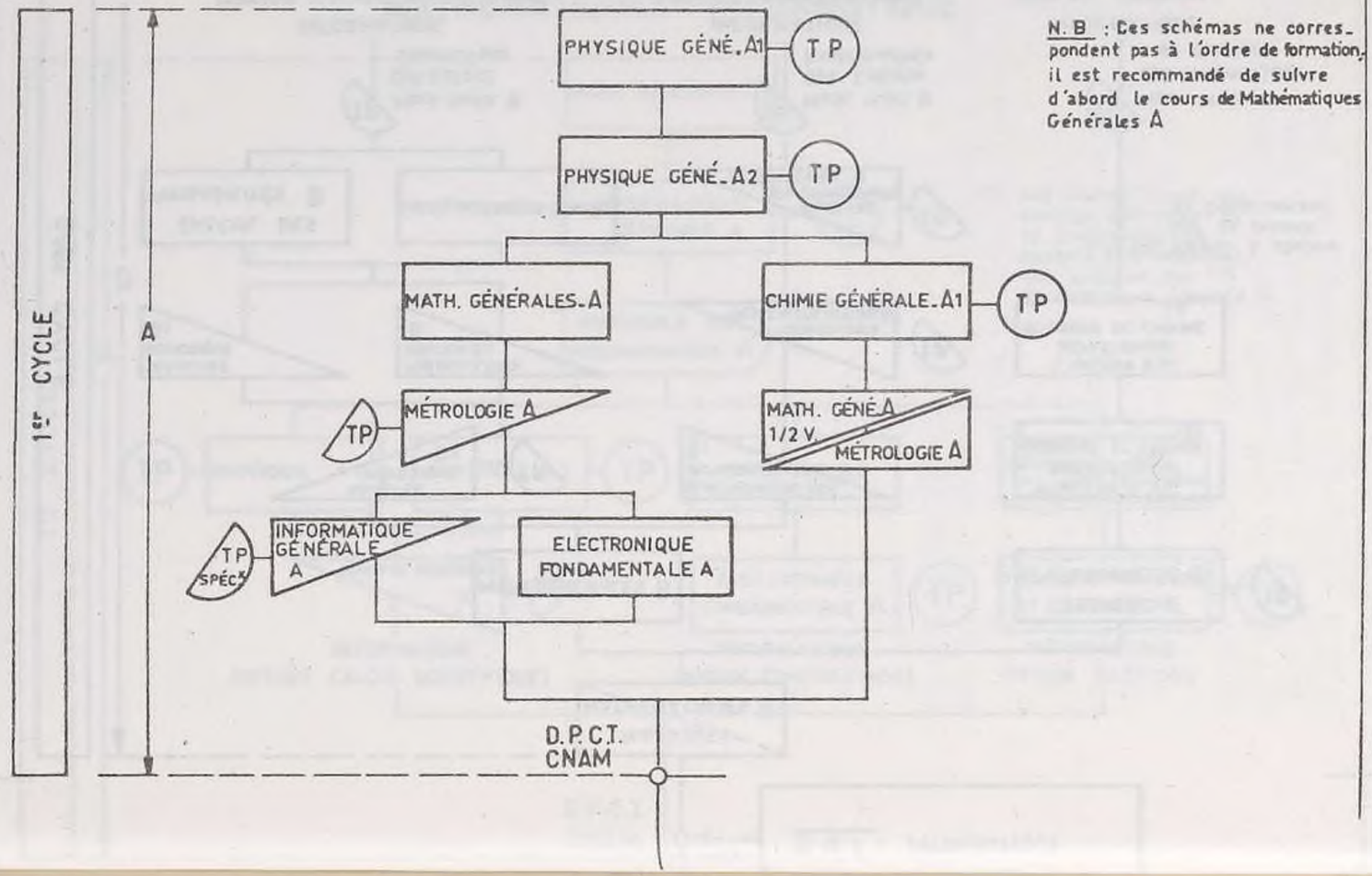
(1) La composition des diplômes des spécialités « Sécurité du travail » et « Ergonomie » est actuellement à l'étude. Les diagrammes correspondants seront publiés au début du 1er trimestre de l'année scolaire 1970-1971.



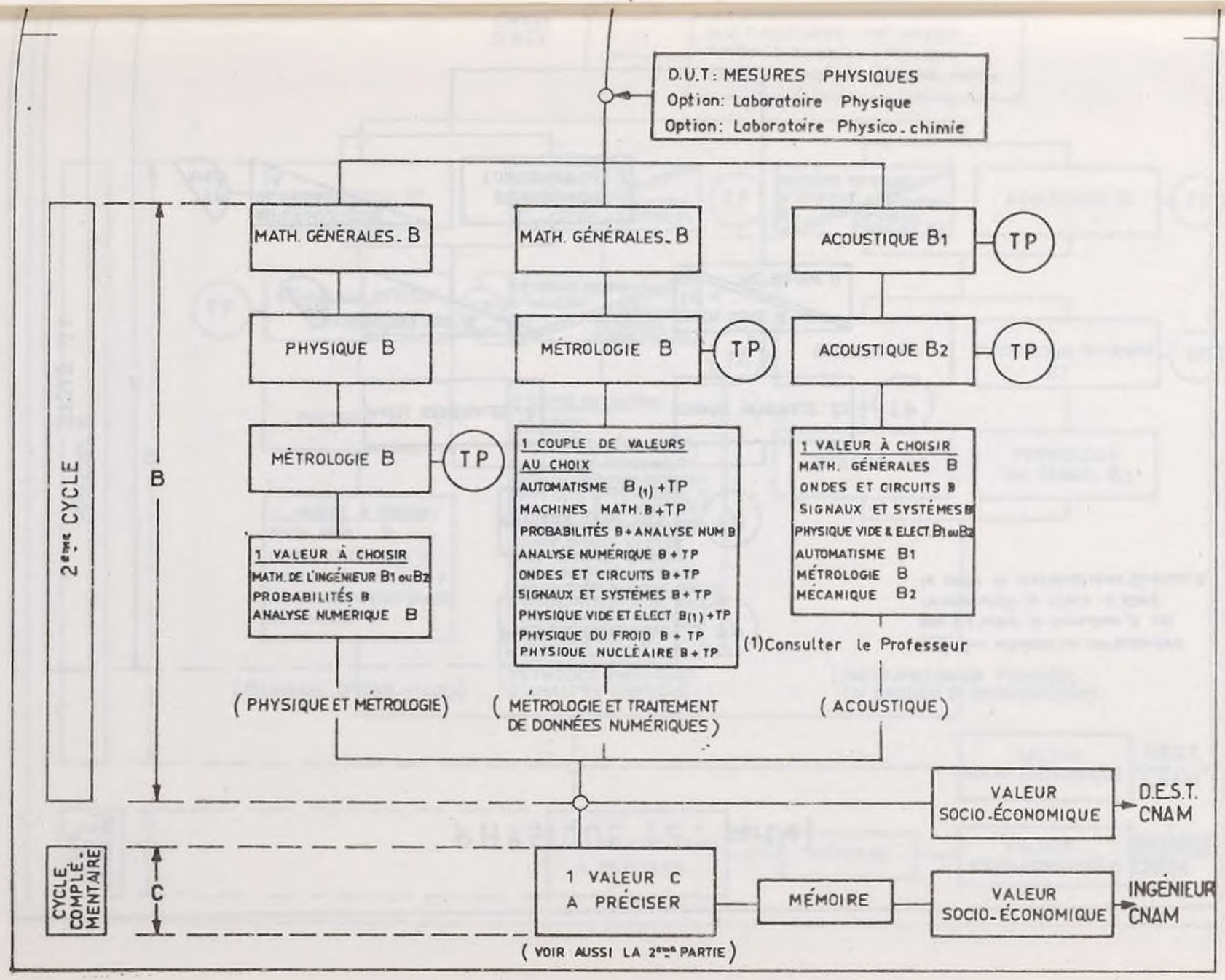
(1) Les élèves ayant une pratique suffisante de la programmation peuvent être dispensés, sur examen, des T.P. d'Informatique Générale A


CNAM
D.U.T : INFORMATIQUE
MACHINES MATHÉMATIQUES B
MATH. GÉNÉRALES B
RECHERCHE OPÉRATIONNELLE B
TP
ANALYSE NUMERIQUE B1
ELECTRONIQUE DES IMPULSIONS B1
1 VALEUR B DU DEPARTEMENT ÉCONOMIE ET GESTION (2)
ANALYSE NUMERIQUE B2
FORMULATION SYSTEMES B
TECHNOLOGIE DES CALCULATEURS B
1 VALEUR B DU DEPARTEMENT SCIENCES DE L'HOMME (2)
CALCUL DES PROBABILITÉS B
MATH. INGÉNIEUR B1 ou B2
FIABILITE DES COMPOSANTS ET SYSTEMES B
(2) Valeur à choisir sur le conseil du Département
Mach. Math. B Opt. Calcul Scientifique
Mach. Math. B Opt. Logique Expérimentale
Mach. Math. B Opt. Informatique de Gestion
INFORMATIQUE (OPTION CALCUL SCIENTIFIQUE)
INFORMATIQUE (OPTION CONSTRUCTION)
INFORMATIQUE (OPTION GESTION)
2ème CYCLE
B
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
D.E.S.T
CNAM
CYCLE COMPLÉMENTAIRE
C
1 VALEUR C A PRÉCISER
MÉMOIRE
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
INGÉN.R
CNAM

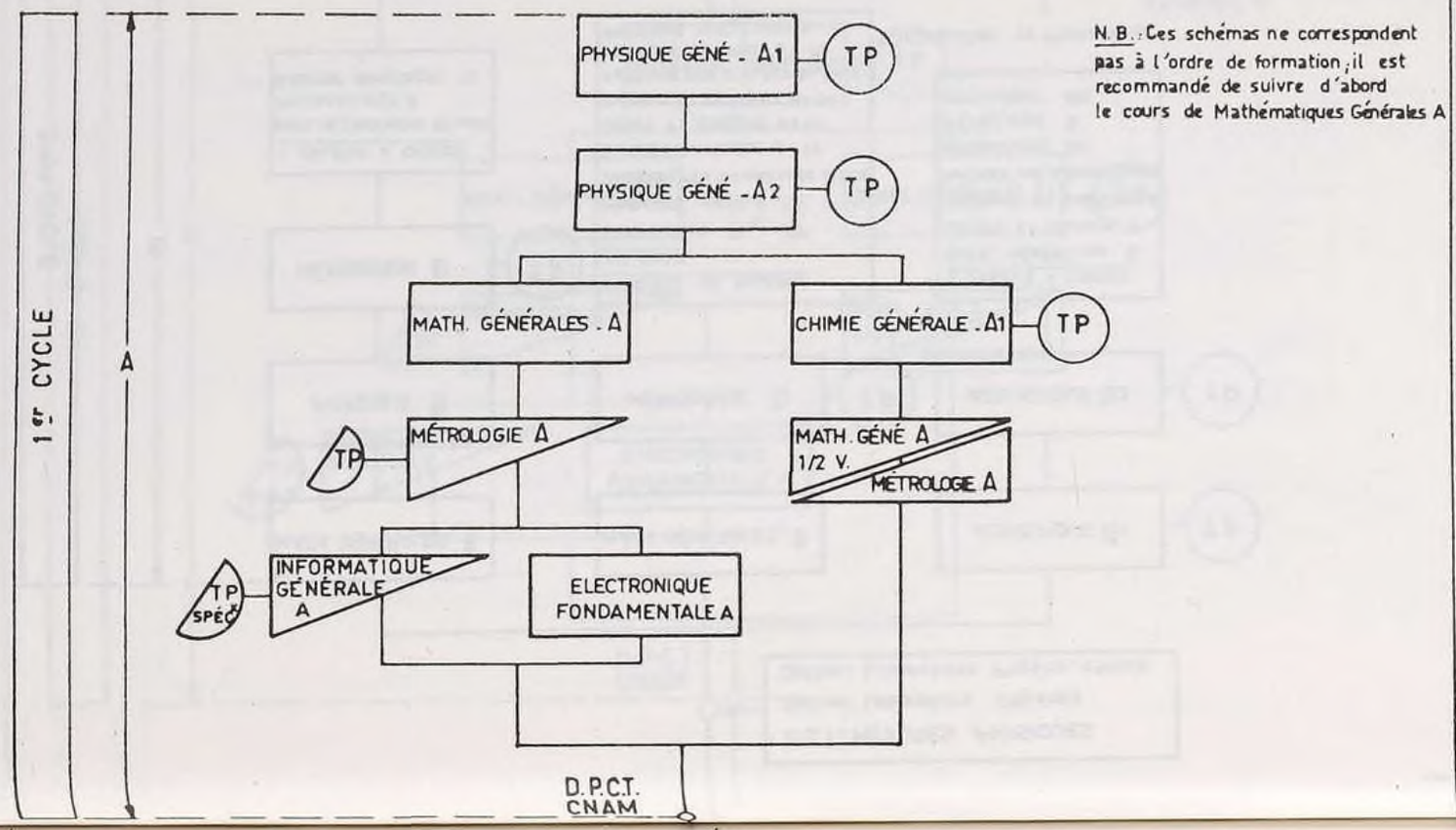
PHYSIQUE (1ère partie)



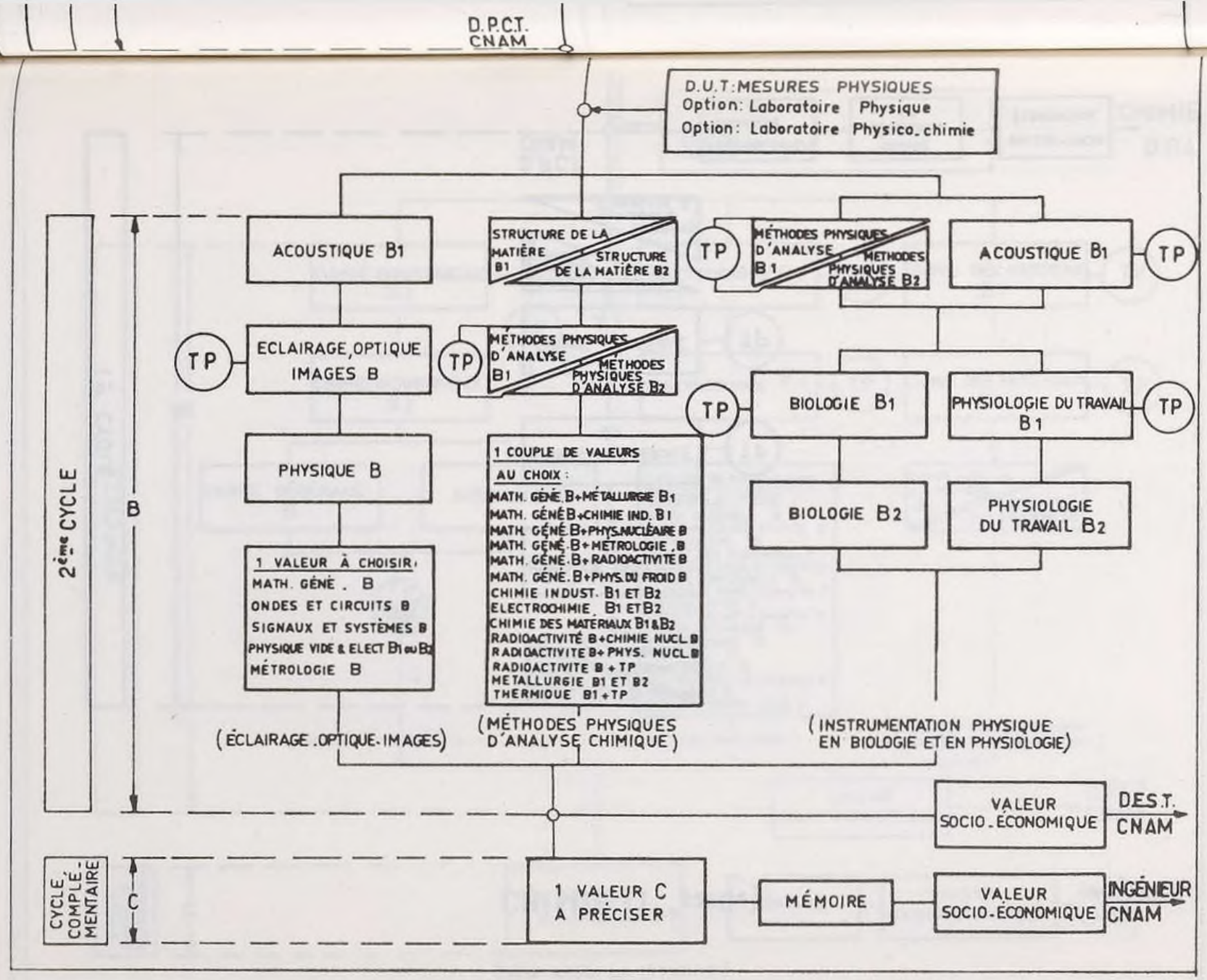
N.B : Ces schémas ne correspondent pas à l'ordre de formation, il est recommandé de suivre d'abord le cours de Mathématiques Générales A


D.U.T: MESURES PHYSIQUES
Option: Laboratoire Physique
Option: Laboratoire Physico-chimie
2ème CYCLE
B
MATH. GÉNÉRALES. B
PHYSIQUE B
MÉTROLOGIE B
TP
1 VALEUR À CHOISIR
MATH. DE L'INGÉNIEUR B1 ou B2
PROBABILITÉS B
ANALYSE NUMÉRIQUE B
(PHYSIQUE ET MÉTROLOGIE)
MATH. GÉNÉRALES. B
MÉTROLOGIE B
TP
1 COUPLE DE VALEURS AU CHOIX
AUTOMATISME B(1) + TP
MACHINES MATH. B + TP
PROBABILITÉS B + ANALYSE NUM B
ANALYSE NUMÉRIQUE B + TP
ONDES ET CIRCUITS B + TP
SIGNAUX ET SYSTÈMES B + TP
PHYSIQUE VIDE ET ÉLECT B(1) + TP
PHYSIQUE DU FROID B + TP
PHYSIQUE NUCLÉAIRE B + TP
(MÉTROLOGIE ET TRAITEMENT DE DONNÉES NUMÉRIQUES)
ACOUSTIQUE B1
TP
ACOUSTIQUE B2
TP
1 VALEUR À CHOISIR
MATH. GÉNÉRALES B
ONDES ET CIRCUITS B
SIGNAUX ET SYSTÈMES B
PHYSIQUE VIDE & ELECT. B1 ou B2
AUTOMATISME B1
MÉTROLOGIE B
MÉCANIQUE B2
(1) Consulter le Professeur
(ACOUSTIQUE)
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
D.E.S.T. CNAM
CYCLE COMPLÉMENTAIRE
C
1 VALEUR C A PRÉCISER
MÉMOIRE
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
INGÉNIEUR CNAM
(VOIR AUSSI LA 2ème PARTIE)

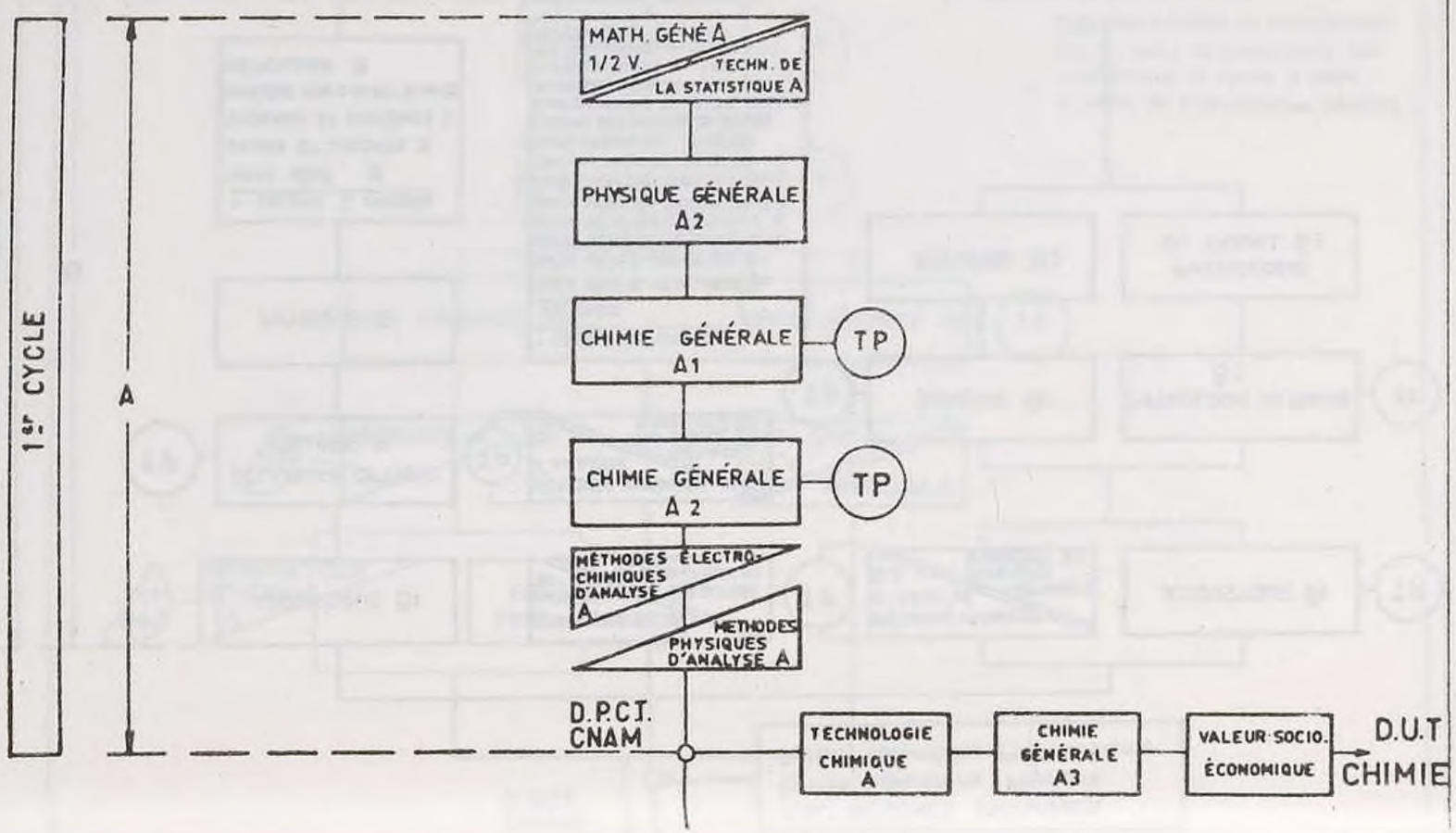
PHYSIQUE (2ème partie)

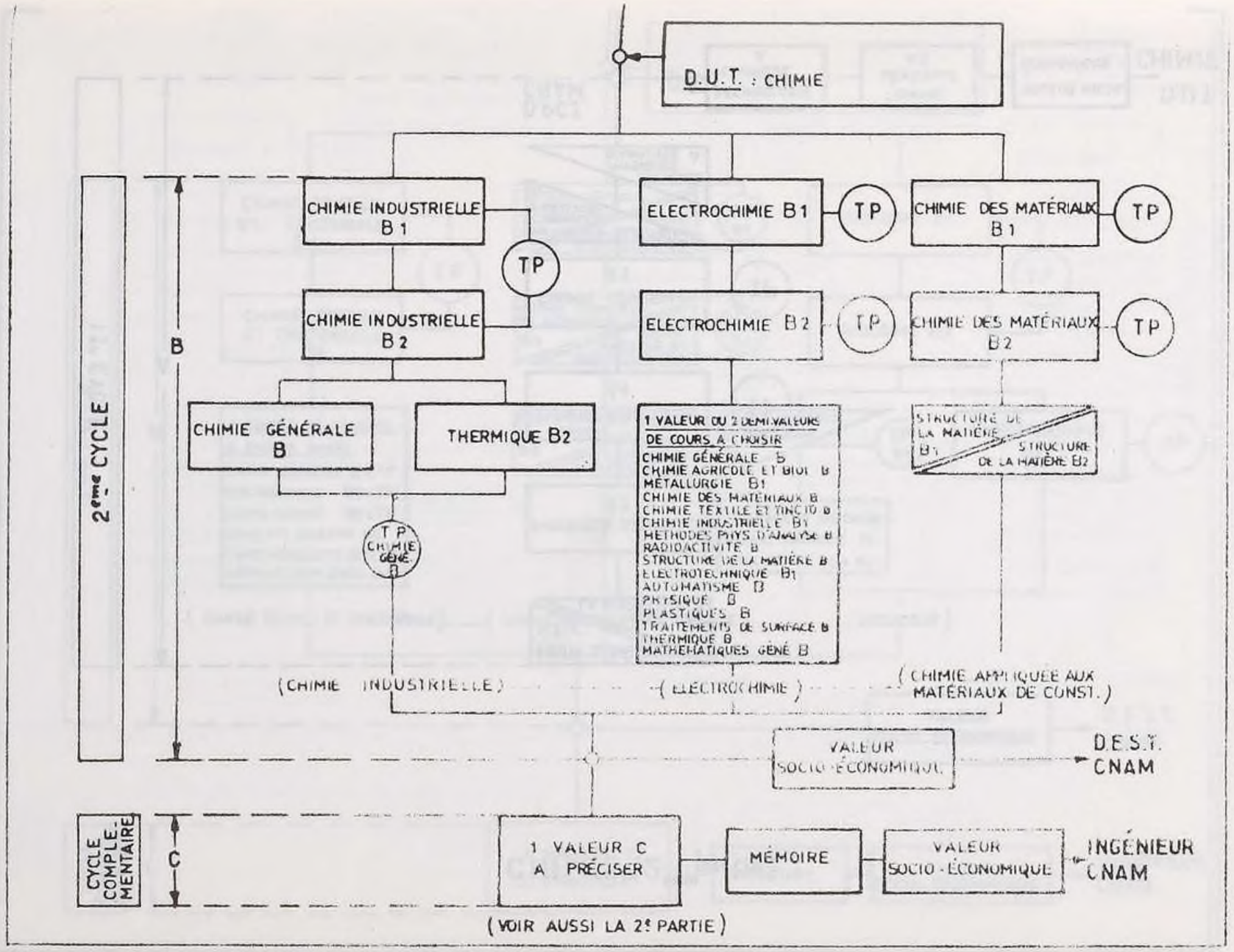


N.B. : Ces schémas ne correspondent pas à l'ordre de formation ; il est recommandé de suivre d'abord le cours de Mathématiques Générales A

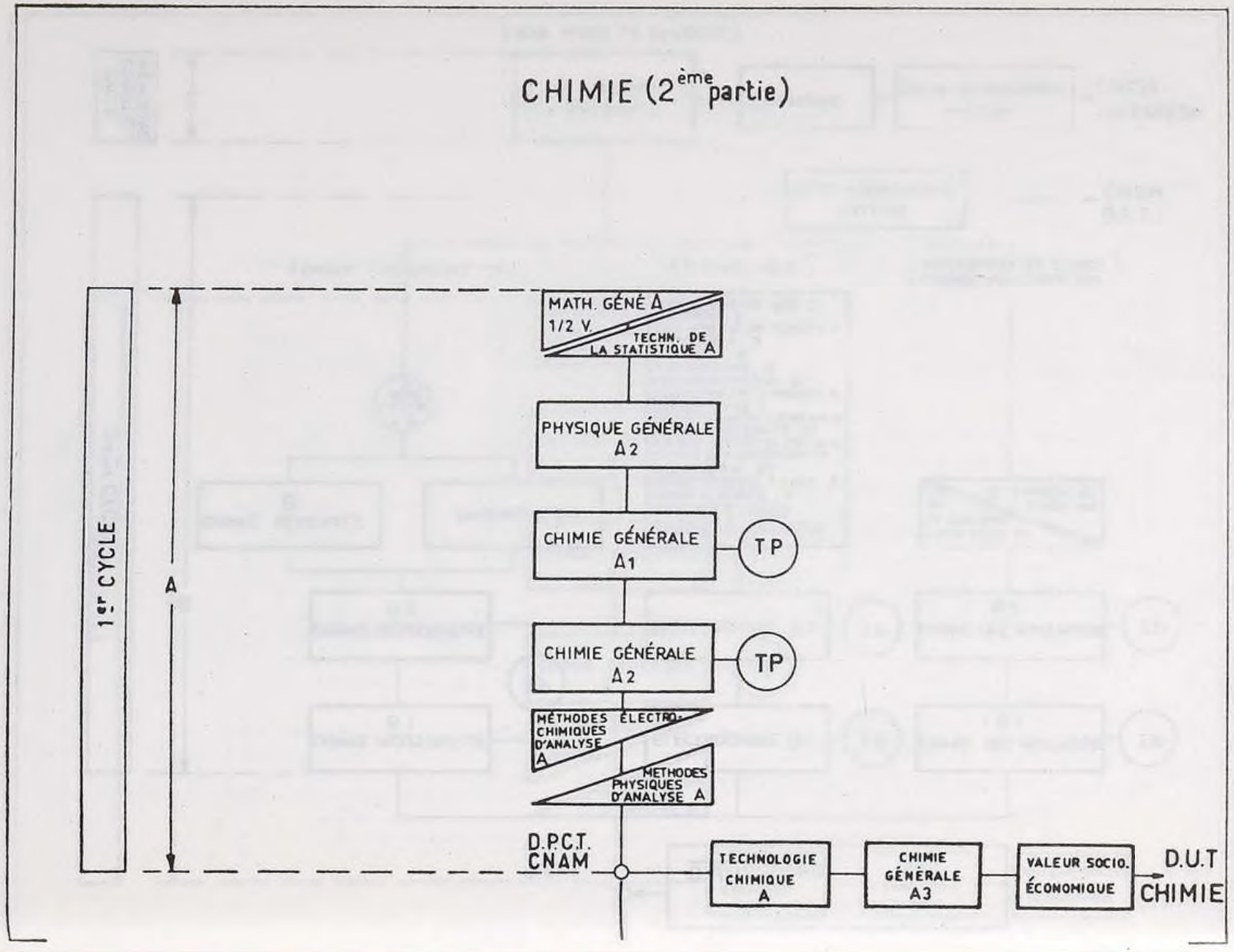

D.P.C.T.
CNAM
D.U.T: MESURES PHYSIQUES
Option: Laboratoire Physique
Option: Laboratoire Physico-chimie
2ème CYCLE
B
ACOUSTIQUE B1
STRUCTURE DE LA MATIÈRE B1
STRUCTURE DE LA MATIÈRE B2
TP
MÉTHODES PHYSIQUES D'ANALYSE B1
MÉTHODES PHYSIQUES D'ANALYSE B2
ACOUSTIQUE B1
TP
TP
ECLAIRAGE, OPTIQUE IMAGES B
TP
MÉTHODES PHYSIQUES D'ANALYSE B1
MÉTHODES PHYSIQUES D'ANALYSE B2
TP
BIOLOGIE B1
PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL B1
TP
PHYSIQUE B
1 COUPLE DE VALEURS AU CHOIX :
MATH. GÉNÉ. B+MÉTALLURGIE B1
MATH. GÉNÉ B+CHIMIE IND. B1
MATH. GÉNÉ. B+PHYS. NUCLÉAIRE B
MATH. GÉNÉ. B+MÉTROLOGIE, B
MATH. GÉNÉ. B+RADIOACTIVITÉ B
MATH. GÉNÉ. B+PHYS. DU FROID B
CHIMIE INDUST. B1 ET B2
ELECTROCHIMIE B1 ET B2
CHIMIE DES MATÉRIAUX B1 & B2
RADIOACTIVITÉ B+CHIMIE NUCL. B
RADIOACTIVITÉ B+PHYS. NUCL. B
RADIOACTIVITÉ B+TP
METALLURGIE B1 ET B2
THERMIQUE B1+TP
BIOLOGIE B2
PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL B2
1 VALEUR À CHOISIR :
MATH. GÉNÉ. B
ONDES ET CIRCUITS B
SIGNAUX ET SYSTÈMES B
PHYSIQUE VIDE & ELECT B1 ou B2
MÉTROLOGIE B
(ÉCLAIRAGE. OPTIQUE. IMAGES)
(MÉTHODES PHYSIQUES D'ANALYSE CHIMIQUE)
(INSTRUMENTATION PHYSIQUE EN BIOLOGIE ET EN PHYSIOLOGIE)
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
D.E.S.T.
CNAM
CYCLE COMPLÉMENTAIRE
C
1 VALEUR C A PRÉCISER
MÉMOIRE
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
INGÉNIEUR
CNAM

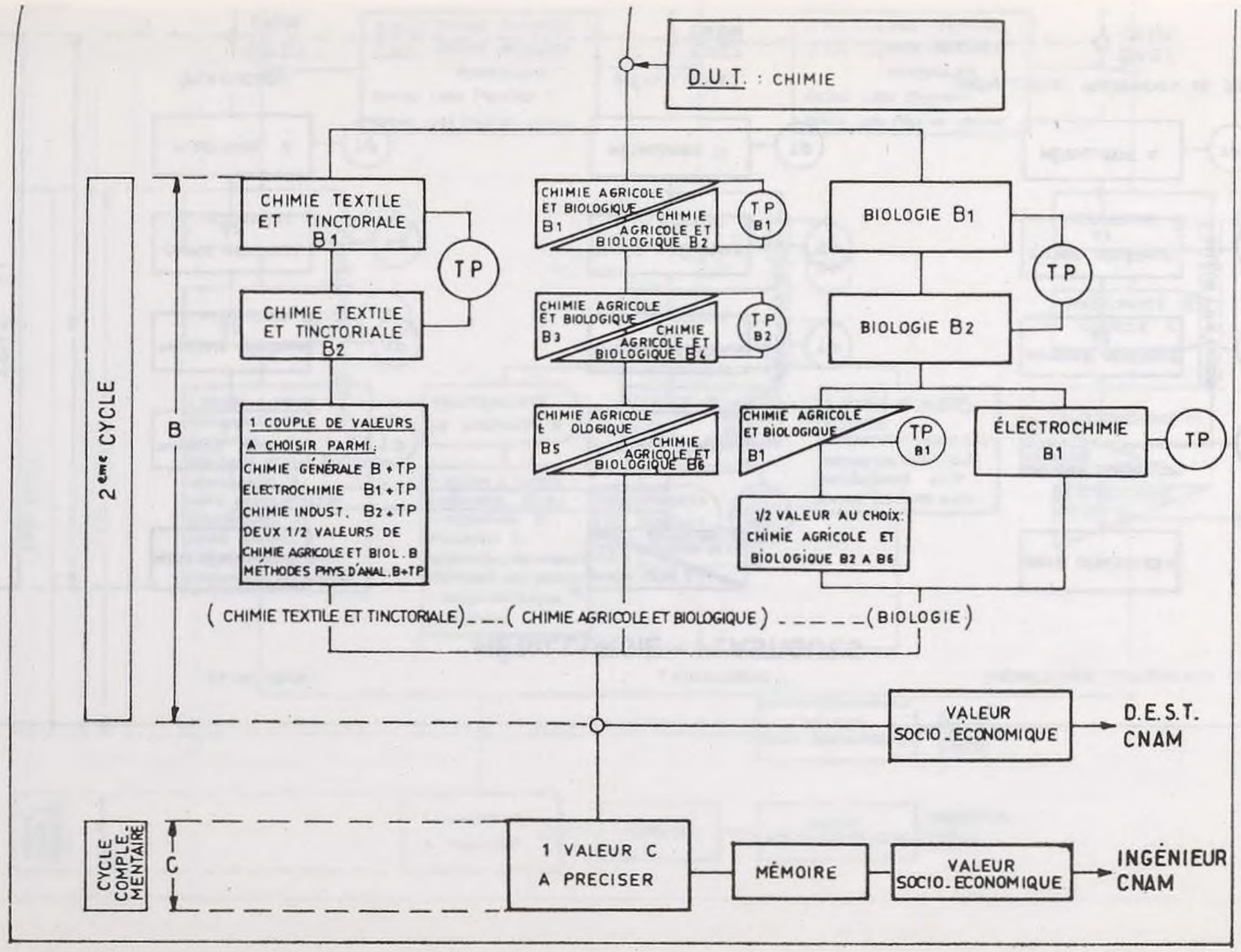
CHIMIE (1ère partie)



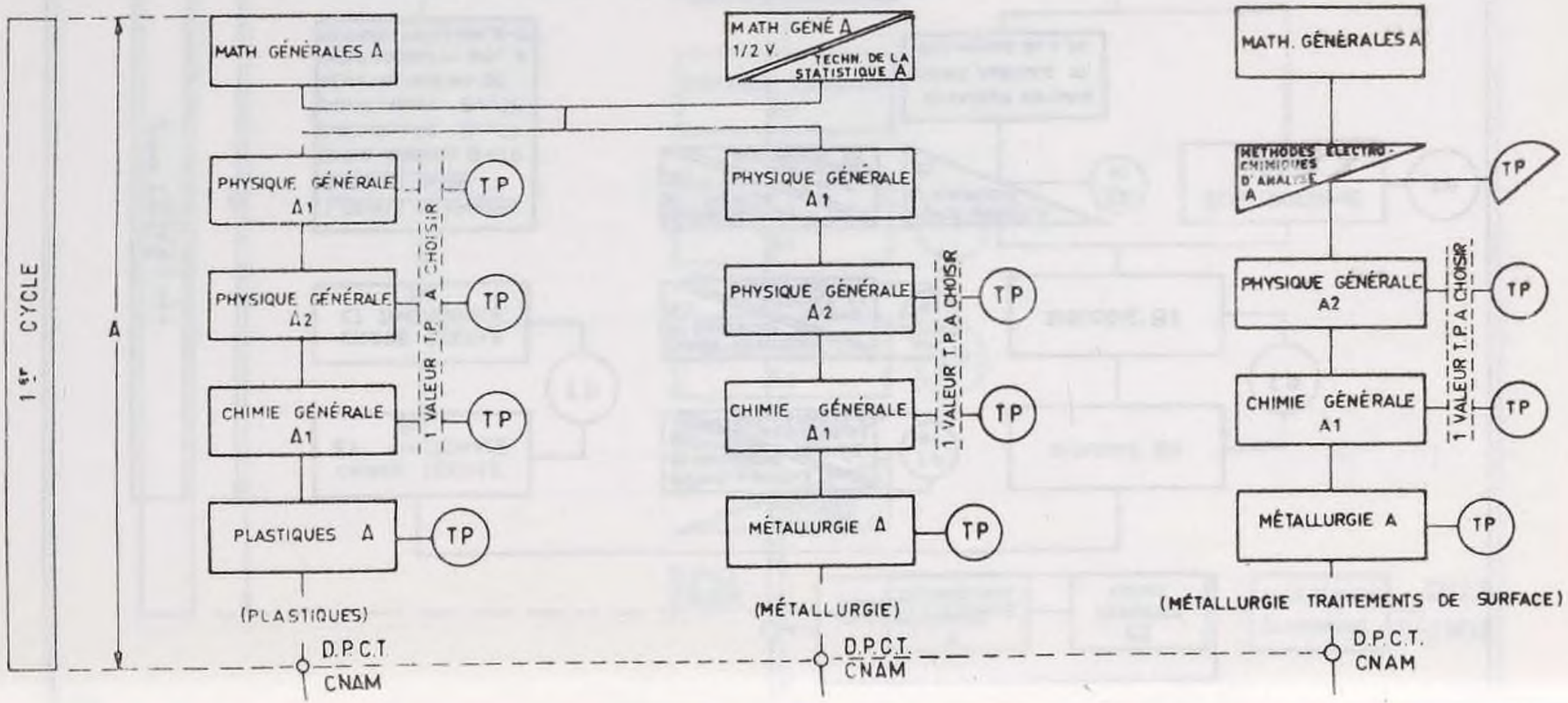

D.U.T. : CHIMIE
2ème CYCLE
B
CHIMIE INDUSTRIELLE B1
CHIMIE INDUSTRIELLE B2
TP
CHIMIE GÉNÉRALE B
THERMIQUE B2
TP CHIMIE GÉNÉ. B
ELECTROCHIMIE B1
ELECTROCHIMIE B2
CHIMIE DES MATÉRIAUX B1
CHIMIE DES MATÉRIAUX B2
1 VALEUR OU 2 DEMI-VALEURS DE COURS A CHOISIR
CHIMIE GÉNÉRALE B
CHIMIE AGRICOLE ET BIOL B
MÉTALLURGIE B1
CHIMIE DES MATÉRIAUX B
CHIMIE TEXTILE ET TINCTO B
CHIMIE INDUSTRIELLE B1
MÉTHODES PHYS D'ANALYSE B
RADIOACTIVITÉ B
STRUCTURE DE LA MATIÈRE B
ÉLECTROTECHNIQUE B1
AUTOMATISME B
PHYSIQUE B
PLASTIQUES B
TRAITEMENTS DE SURFACE B
THERMIQUE B
MATHÉMATIQUES GÉNÉ B
STRUCTURE DE LA MATIÈRE B1
STRUCTURE DE LA MATIÈRE B2
(CHIMIE INDUSTRIELLE)
(ELECTROCHIMIE)
(CHIMIE APPLIQUÉE AUX MATÉRIAUX DE CONST.)
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
D.E.S.T. CNAM
CYCLE COMPLÉMENTAIRE
C
1 VALEUR C A PRÉCISER
MÉMOIRE
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
INGÉNIEUR CNAM
(VOIR AUSSI LA 2e PARTIE)

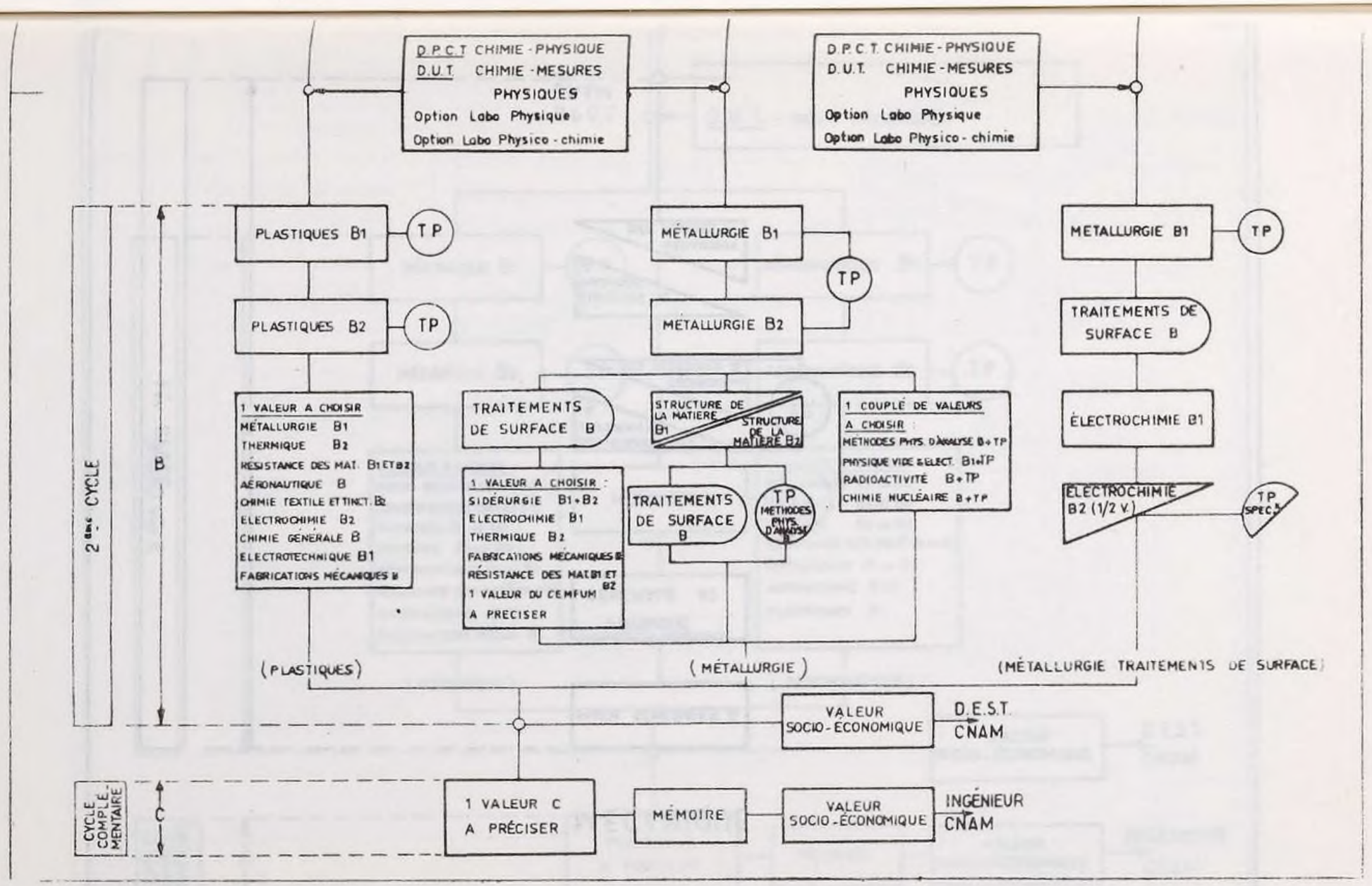
CHIMIE (2ème partie)



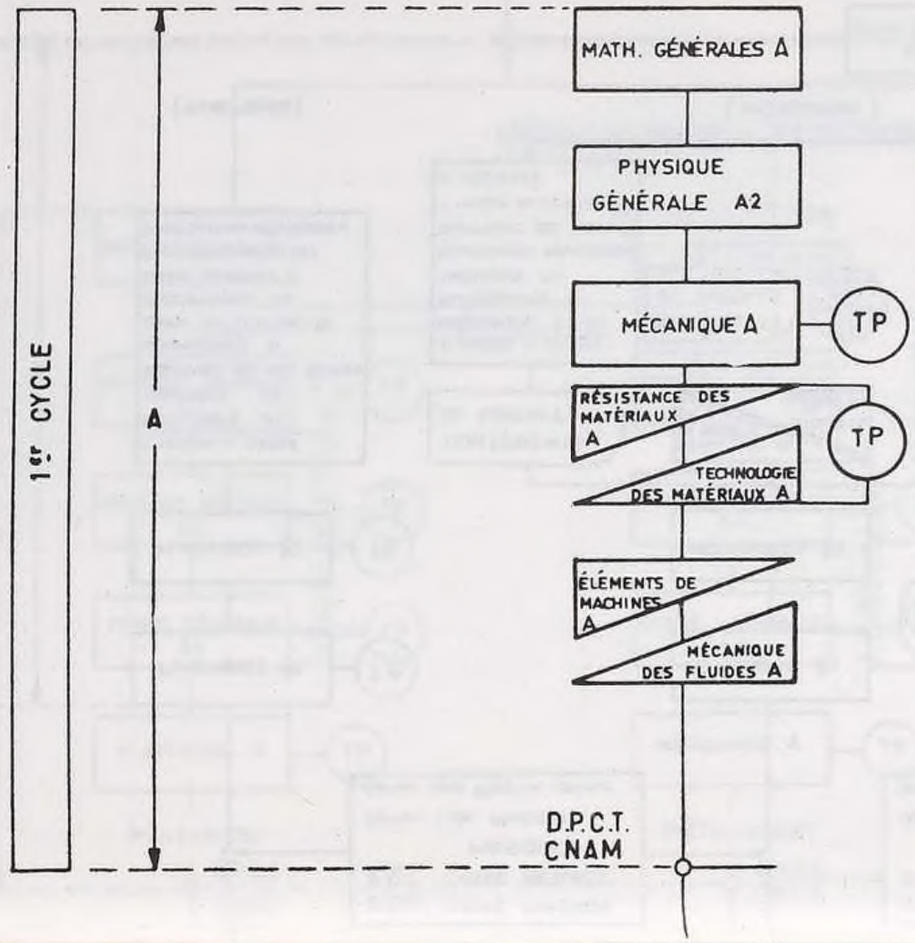

D.U.T. : CHIMIE
2ème CYCLE
B
CHIMIE TEXTILE ET TINCTORIALE B1
TP
CHIMIE TEXTILE ET TINCTORIALE B2
1 COUPLE DE VALEURS A CHOISIR PARMI :
CHIMIE GÉNÉRALE B + TP
ELECTROCHIMIE B1 + TP
CHIMIE INDUST. B2 + TP
DEUX 1/2 VALEURS DE CHIMIE AGRICOLE ET BIOL. B
MÉTHODES PHYS. D'ANAL. B+TP
CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B1 / CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B2
TP B1
CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B3 / CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B4
TP B2
CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B5 / CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B6
BIOLOGIE B1
TP
BIOLOGIE B2
CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B1
TP B1
ÉLECTROCHIMIE B1
TP
1/2 VALEUR AU CHOIX : CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B2 A B6
(CHIMIE TEXTILE ET TINCTORIALE) (CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE) (BIOLOGIE)
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
D.E.S.T. CNAM
CYCLE COMPLÉMENTAIRE
C
1 VALEUR C A PRECISER
MÉMOIRE
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
INGÉNIEUR CNAM

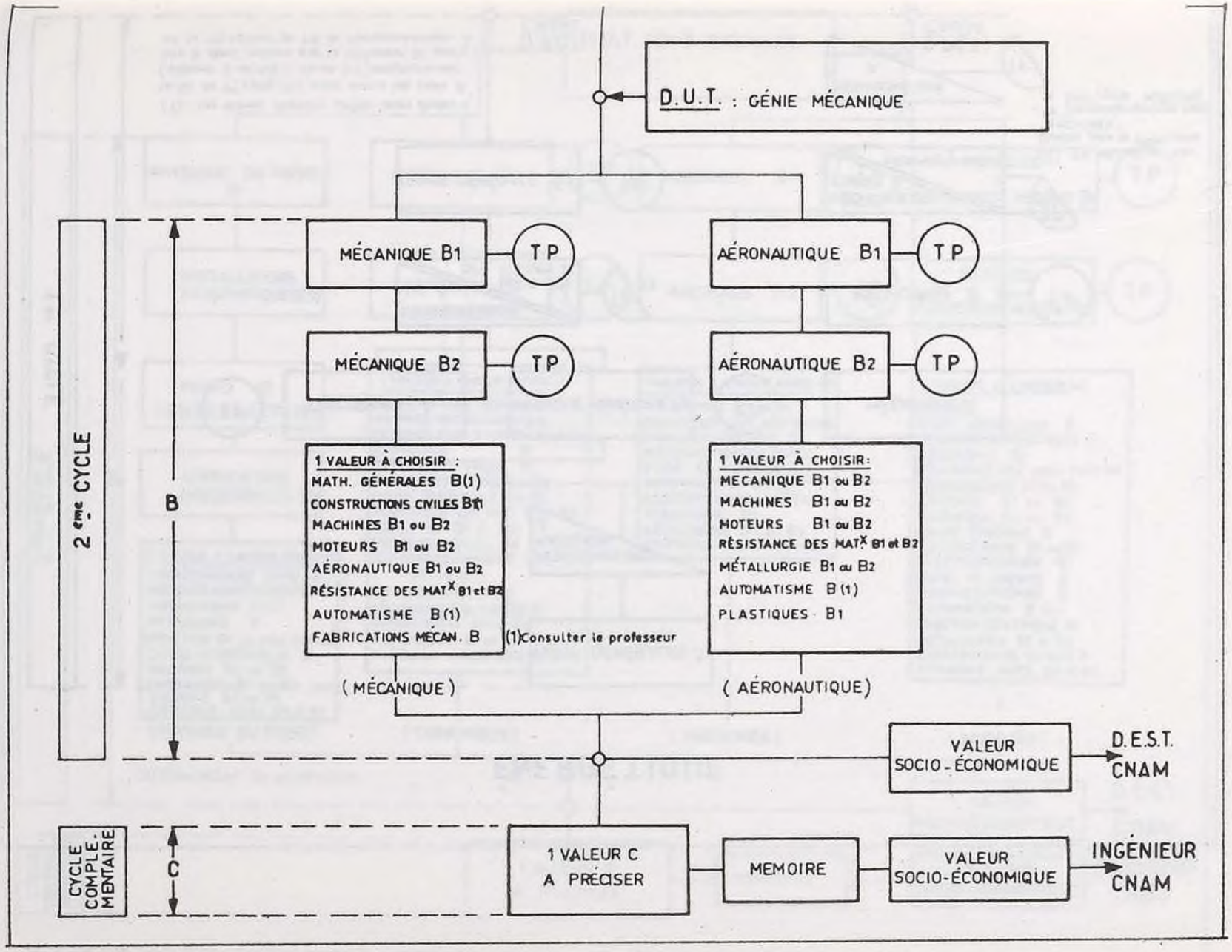
MÉTALLURGIE - PLASTIQUES



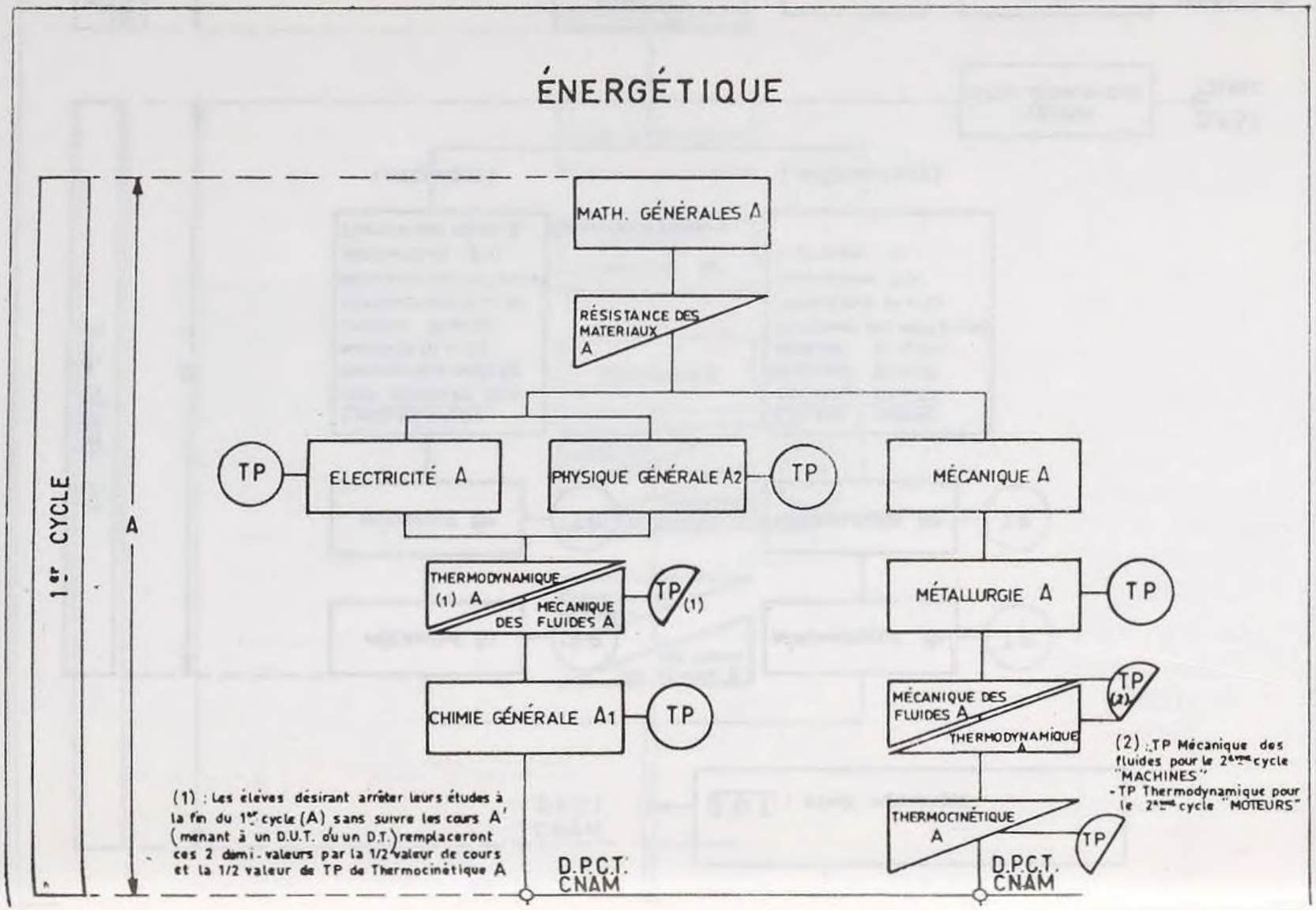

D.P.C.T CHIMIE - PHYSIQUE
D.U.T. CHIMIE - MESURES PHYSIQUES
Option Labo Physique
Option Labo Physico - chimie
D.P.C.T. CHIMIE - PHYSIQUE
D.U.T. CHIMIE - MESURES PHYSIQUES
Option Labo Physique
Option Labo Physico - chimie
PLASTIQUES B1
TP
PLASTIQUES B2
TP
MÉTALLURGIE B1
TP
MÉTALLURGIE B2
METALLURGIE B1
TP
TRAITEMENTS DE SURFACE B
1 VALEUR A CHOISIR
MÉTALLURGIE B1
THERMIQUE B2
RÉSISTANCE DES MAT. B1 ET B2
AÉRONAUTIQUE B
CHIMIE TEXTILE ET TINCT. B2
ÉLECTROCHIMIE B2
CHIMIE GÉNÉRALE B
ÉLECTROTECHNIQUE B1
FABRICATIONS MÉCANIQUES B
TRAITEMENTS DE SURFACE B
1 VALEUR A CHOISIR :
SIDÉRURGIE B1+B2
ÉLECTROCHIMIE B1
THERMIQUE B2
FABRICATIONS MÉCANIQUES B
RÉSISTANCE DES MAT. B1 ET B2
1 VALEUR DU CEMFUM
A PRÉCISER
STRUCTURE DE LA MATIÈRE B1
STRUCTURE DE LA MATIÈRE B2
TRAITEMENTS DE SURFACE B
TP MÉTHODES PHYS. D'ANALYSE B
1 COUPLE DE VALEURS A CHOISIR :
MÉTHODES PHYS. D'ANALYSE B+TP
PHYSIQUE VIDE & ÉLECT. B1+TP
RADIOACTIVITÉ B+TP
CHIMIE NUCLÉAIRE B+TP
ÉLECTROCHIMIE B1
ÉLECTROCHIMIE B2 (1/2 V.)
TP SPEC.
2ème CYCLE
B
(PLASTIQUES)
(MÉTALLURGIE)
(MÉTALLURGIE TRAITEMENTS DE SURFACE)
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
D.E.S.T.
CNAM
CYCLE COMPLÉMENTAIRE
C
1 VALEUR C
A PRÉCISER
MÉMOIRE
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
INGÉNIEUR
CNAM

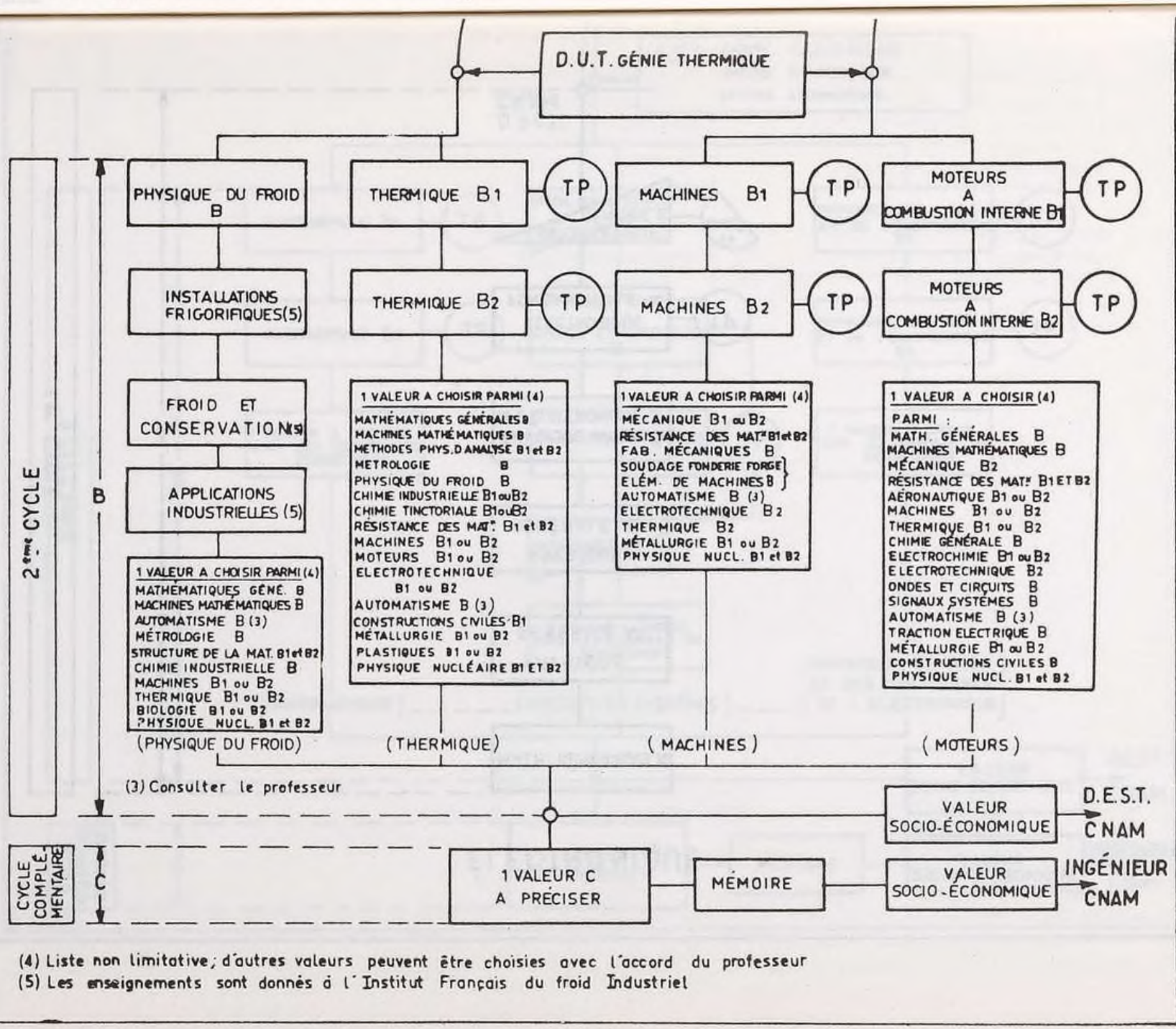
MÉCANIQUE


1er CYCLE
A
MATH. GÉNÉRALES A
PHYSIQUE GÉNÉRALE A2
MÉCANIQUE A
TP
RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX A
TP
TECHNOLOGIE DES MATÉRIAUX A
ÉLÉMENTS DE MACHINES A
MÉCANIQUE DES FLUIDES A
D.P.C.T.
CNAM

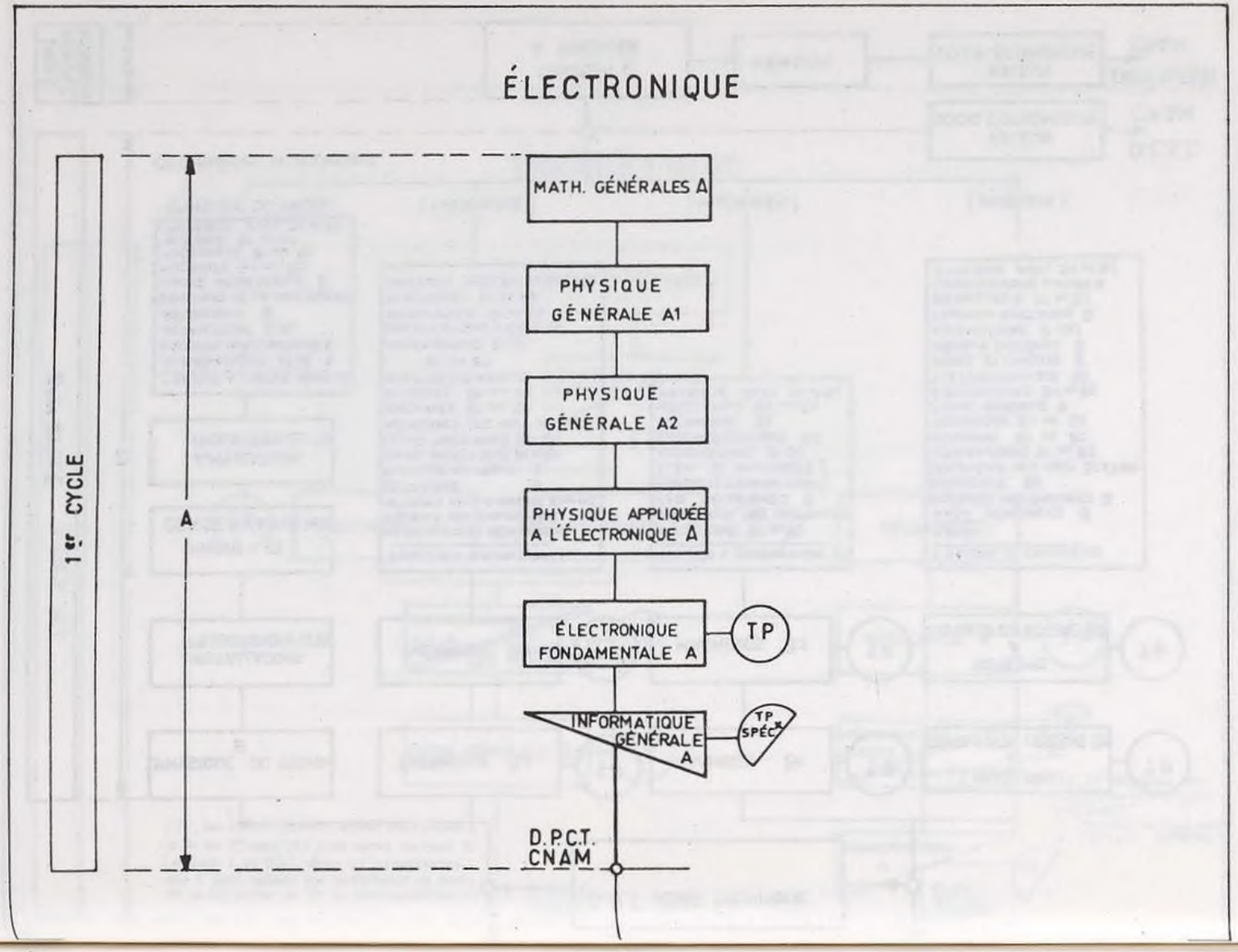

D.U.T. : GÉNIE MÉCANIQUE
MÉCANIQUE B1
TP
MÉCANIQUE B2
TP
AÉRONAUTIQUE B1
TP
AÉRONAUTIQUE B2
TP
1 VALEUR À CHOISIR :
MATH. GÉNÉRALES B(1)
CONSTRUCTIONS CIVILES B1
MACHINES B1 ou B2
MOTEURS B1 ou B2
AÉRONAUTIQUE B1 ou B2
RÉSISTANCE DES MAT^X B1 et B2
AUTOMATISME B(1)
FABRICATIONS MÉCAN. B
(1)Consulter le professeur
1 VALEUR À CHOISIR:
MECANIQUE B1 ou B2
MACHINES B1 ou B2
MOTEURS B1 ou B2
RÉSISTANCE DES MAT^X B1 et B2
MÉTALLURGIE B1 ou B2
AUTOMATISME B(1)
PLASTIQUES B1
(MÉCANIQUE)
(AÉRONAUTIQUE)
2 ème CYCLE
B
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
D.E.S.T.
CNAM
CYCLE COMPLÉMENTAIRE
C
1 VALEUR C
A PRÉCISER
MEMOIRE
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
INGÉNIEUR
CNAM

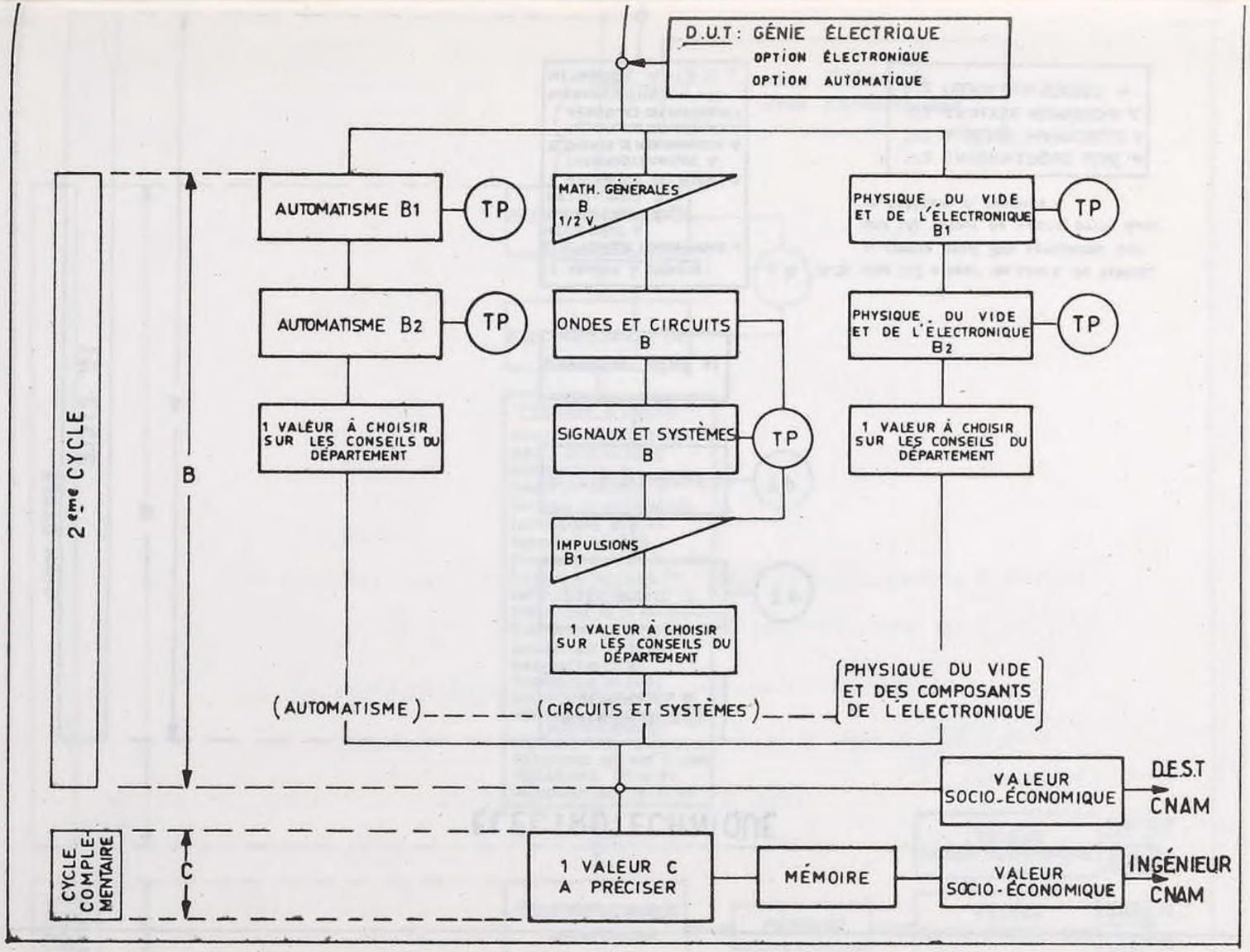
ÉNERGÉTIQUE





(4) Liste non limitative; d'autres valeurs peuvent être choisies avec l'accord du professeur
(5) Les enseignements sont donnés à l'Institut Français du froid Industriel


ÉLECTRONIQUE
1er CYCLE
A
MATH. GÉNÉRALES A
PHYSIQUE GÉNÉRALE A1
PHYSIQUE GÉNÉRALE A2
PHYSIQUE APPLIQUÉE A L'ÉLECTRONIQUE A
ÉLECTRONIQUE FONDAMENTALE A
TP
INFORMATIQUE GÉNÉRALE A
TP SPÉC
D.P.C.T. CNAM


D.U.T : GÉNIE ÉLECTRIQUE
OPTION ÉLECTRONIQUE
OPTION AUTOMATIQUE
2ème CYCLE
B
AUTOMATISME B1
TP
AUTOMATISME B2
TP
1 VALEUR À CHOISIR SUR LES CONSEILS DU DÉPARTEMENT
MATH. GÉNÉRALES B 1/2 V.
ONDES ET CIRCUITS B
SIGNAUX ET SYSTÈMES B
TP
IMPULSIONS B1
1 VALEUR À CHOISIR SUR LES CONSEILS DU DÉPARTEMENT
PHYSIQUE DU VIDE ET DE L'ÉLECTRONIQUE B1
TP
PHYSIQUE DU VIDE ET DE L'ÉLECTRONIQUE B2
TP
1 VALEUR À CHOISIR SUR LES CONSEILS DU DÉPARTEMENT
(AUTOMATISME)
(CIRCUITS ET SYSTÈMES)
PHYSIQUE DU VIDE ET DES COMPOSANTS DE L'ELECTRONIQUE
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
D.E.S.T
CNAM
CYCLE COMPLÉMENTAIRE
C
1 VALEUR C A PRÉCISER
MÉMOIRE
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
INGÉNIEUR
CNAM

ELECTROTECHNIQUE

1er CYCLE

A

MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES A

ÉLECTRICITÉ A — TP

ÉLECTROTECHNIQUE A — TP

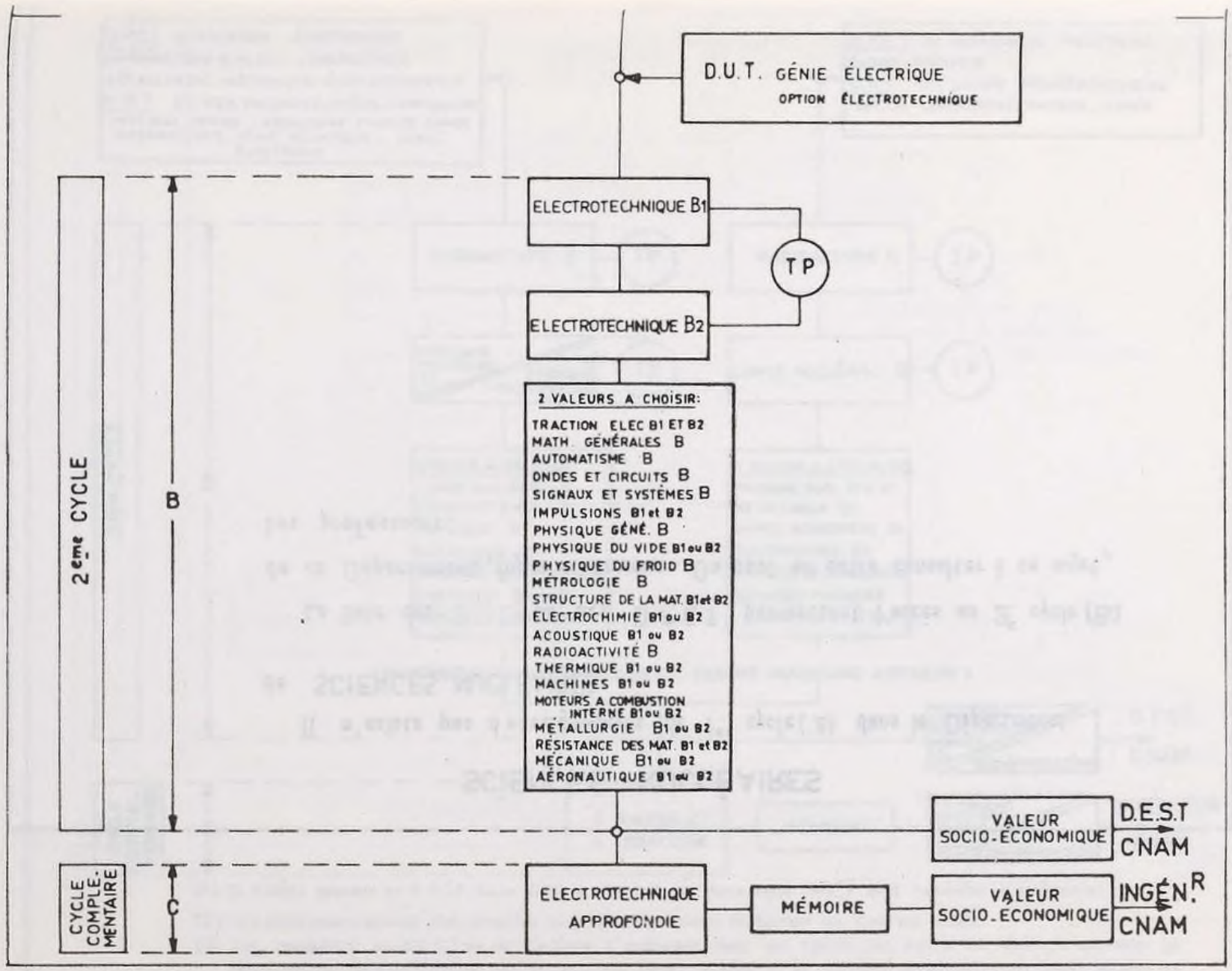
PHYSIQUE GÉNÉ. A1

1 VALEUR À CHOISIR

ELECTRONIQUE FONDAMENTALE A
MÉCANIQUE A
T.P. PHYSIQUE A1
METALLURGIE A
{ MÉCANIQUE DES FLUIDES A
{ THERMODYNAMIQUE A
ÉLÉMENTS DE PROGRAMMATION A
{ 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.

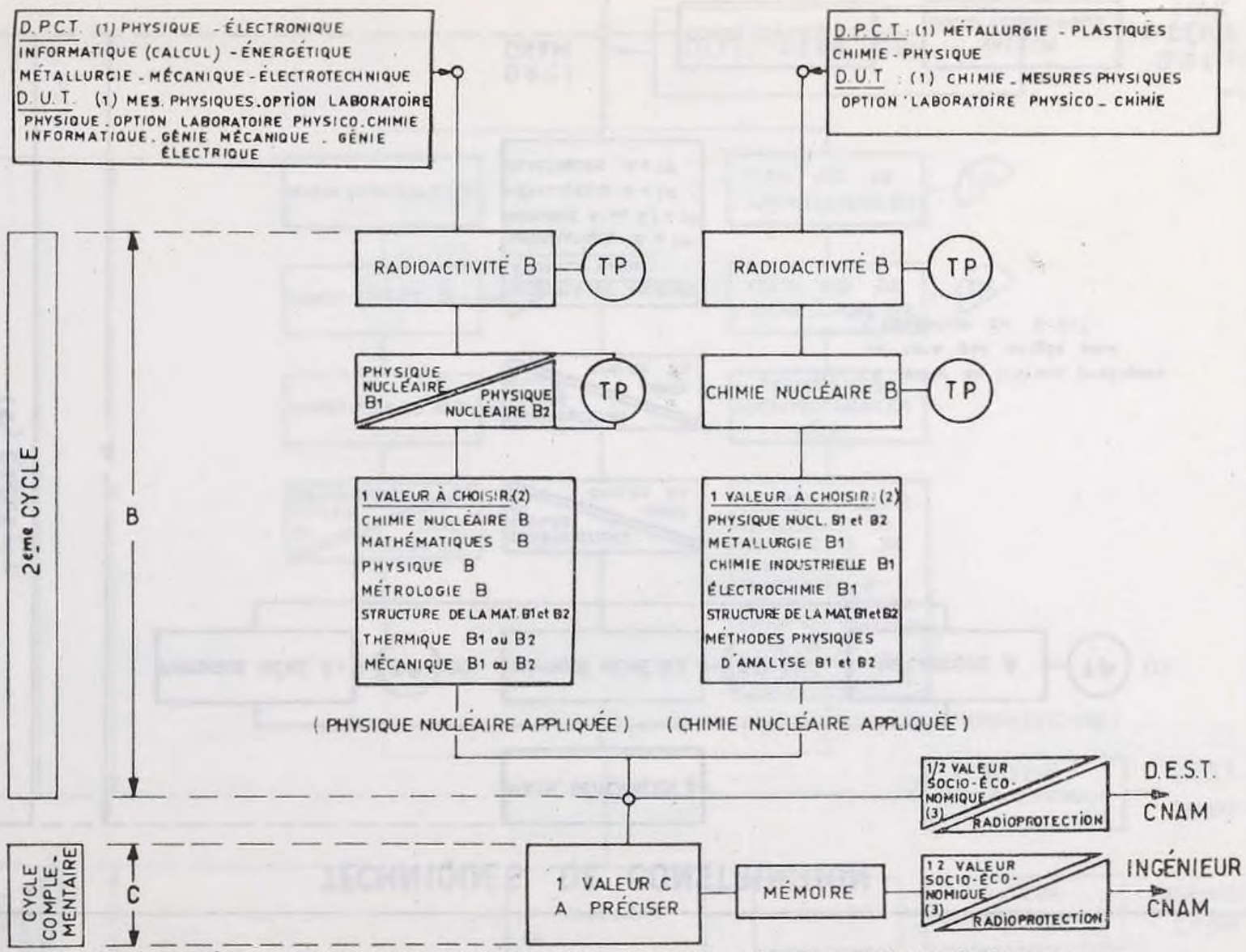
1/2 INFORMATIQUE GÉNÉ. A
1/2 ALGÈBRE MATRICIELLE A
1/2 ANALYSE NUMÉRIQUE A
1/2 TECHN. de la STATIST. A


D.U.T. GÉNIE ÉLECTRIQUE
OPTION ÉLECTROTECHNIQUE
ELECTROTECHNIQUE B1
TP
ELECTROTECHNIQUE B2
2 VALEURS A CHOISIR:
TRACTION ELEC B1 ET B2
MATH. GÉNÉRALES B
AUTOMATISME B
ONDES ET CIRCUITS B
SIGNAUX ET SYSTÈMES B
IMPULSIONS B1 et B2
PHYSIQUE GÉNÉ. B
PHYSIQUE DU VIDE B1 ou B2
PHYSIQUE DU FROID B
MÉTROLOGIE B
STRUCTURE DE LA MAT. B1 et B2
ELECTROCHIMIE B1 ou B2
ACOUSTIQUE B1 ou B2
RADIOACTIVITÉ B
THERMIQUE B1 ou B2
MACHINES B1 ou B2
MOTEURS A COMBUSTION INTERNE B1 ou B2
MÉTALLURGIE B1 ou B2
RÉSISTANCE DES MAT. B1 et B2
MÉCANIQUE B1 ou B2
AÉRONAUTIQUE B1 ou B2
2ème CYCLE
B
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
D.E.S.T
CNAM
CYCLE COMPLÉMENTAIRE
C
ELECTROTECHNIQUE APPROFONDIE
MÉMOIRE
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
INGÉN.R
CNAM

SCIENCES NUCLÉAIRES

Il n'existe pas d'enseignements de 1er cycle (A) dans le Département de SCIENCES NUCLÉAIRES

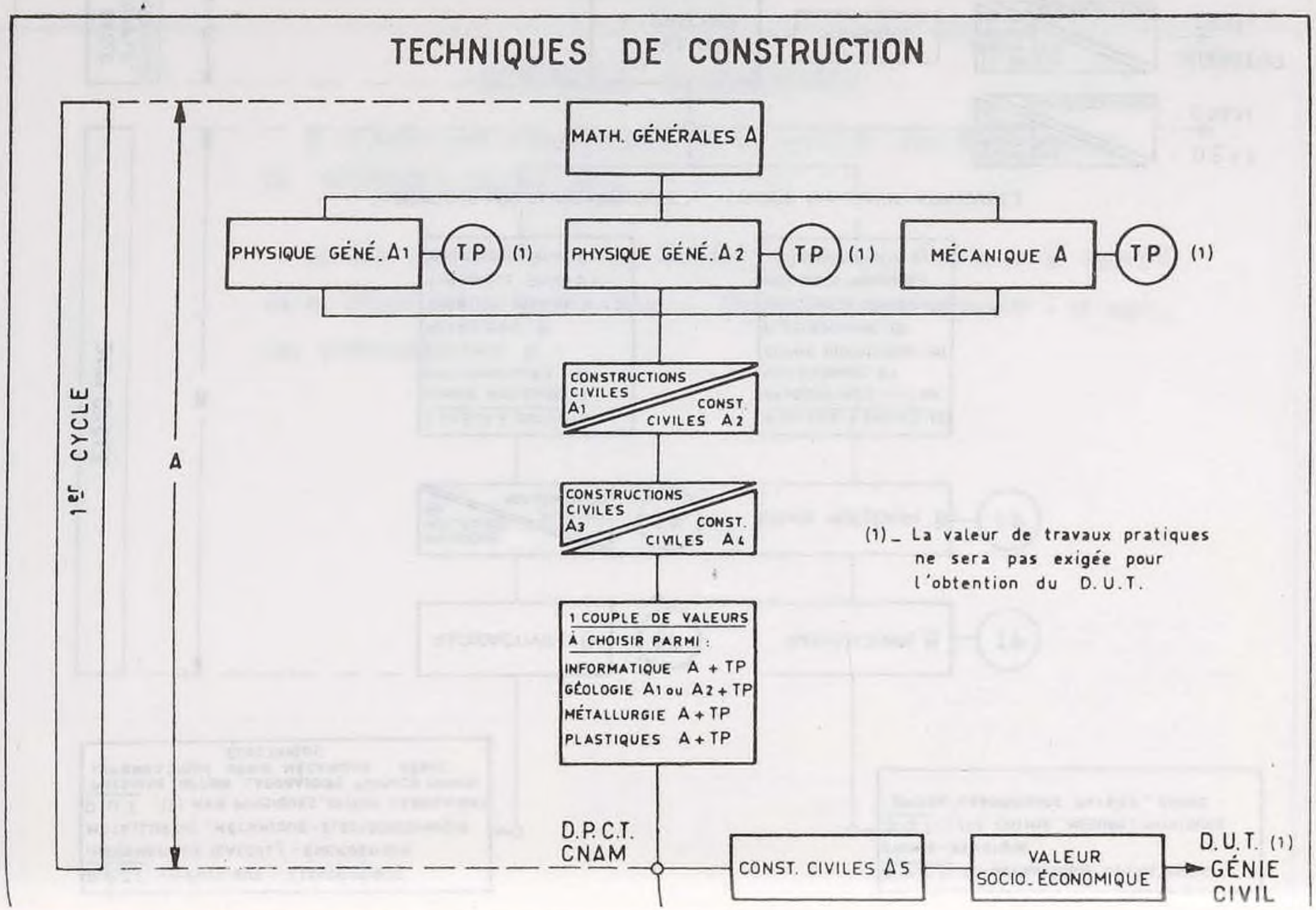
La liste des D.U.T. ou des D.P.C.T., permettant l'accès au 2e cycle (B) de ce Département, figure ci-dessous. On peut en outre consulter à ce sujet, les professeurs.

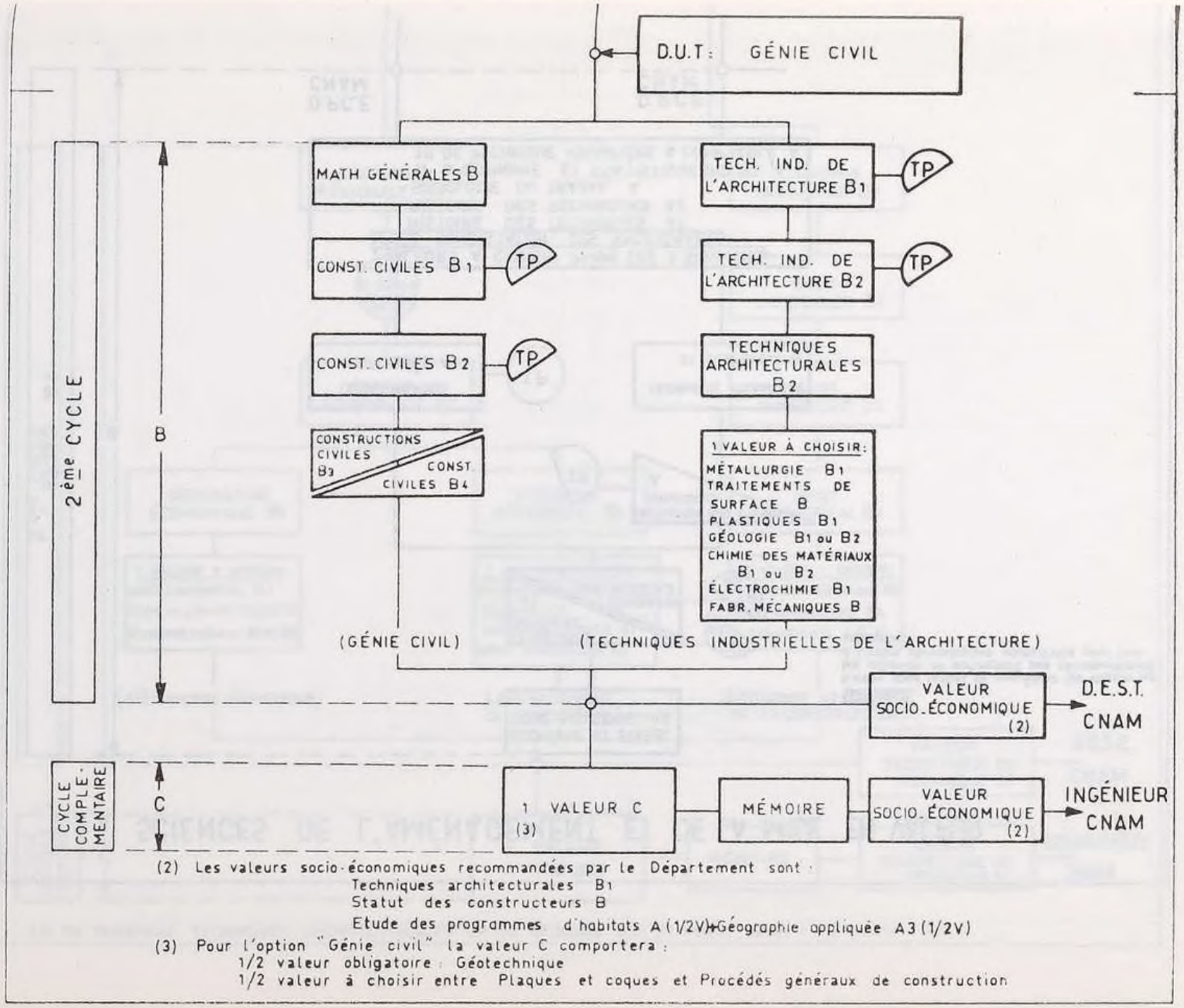


(1) Si l'élève possède un D.P.C.T. ou un D.U.T. ne figurant pas dans cette liste, il peut consulter le professeur.

(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 parmi celles figurant sur la note N° 70-70

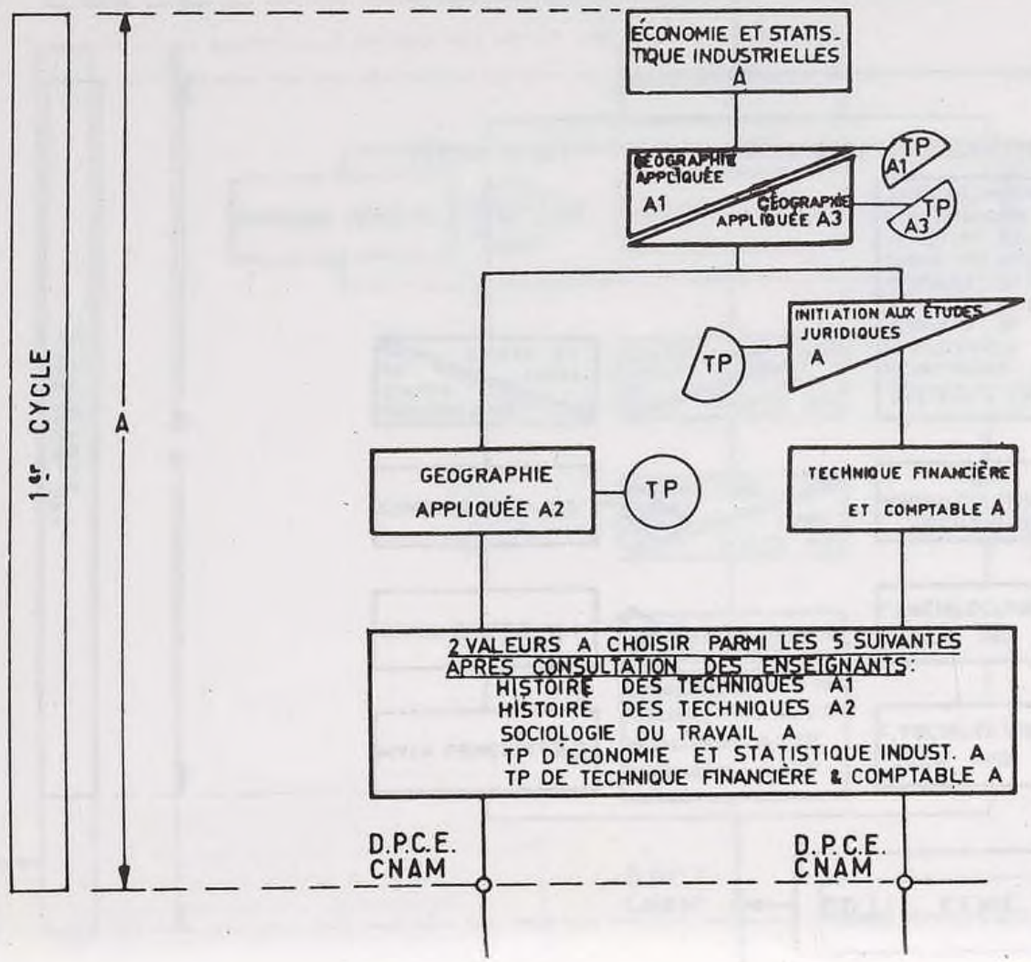

TECHNIQUES DE CONSTRUCTION
MATH. GÉNÉRALES A
PHYSIQUE GÉNÉ. A1
TP
(1)
PHYSIQUE GÉNÉ. A2
TP
(1)
MÉCANIQUE A
TP
(1)
CONSTRUCTIONS CIVILES A1
CONST. CIVILES A2
CONSTRUCTIONS CIVILES A3
CONST. CIVILES A4
1 COUPLE DE VALEURS À CHOISIR PARMI :
INFORMATIQUE A + TP
GÉOLOGIE A1 ou A2 + TP
MÉTALLURGIE A + TP
PLASTIQUES A + TP
(1) _ La valeur de travaux pratiques ne sera pas exigée pour l'obtention du D.U.T.
1er CYCLE
A
D.P.C.T. CNAM
CONST. CIVILES A5
VALEUR SOCIO-ÉCONOMIQUE
D.U.T. (1) GÉNIE CIVIL



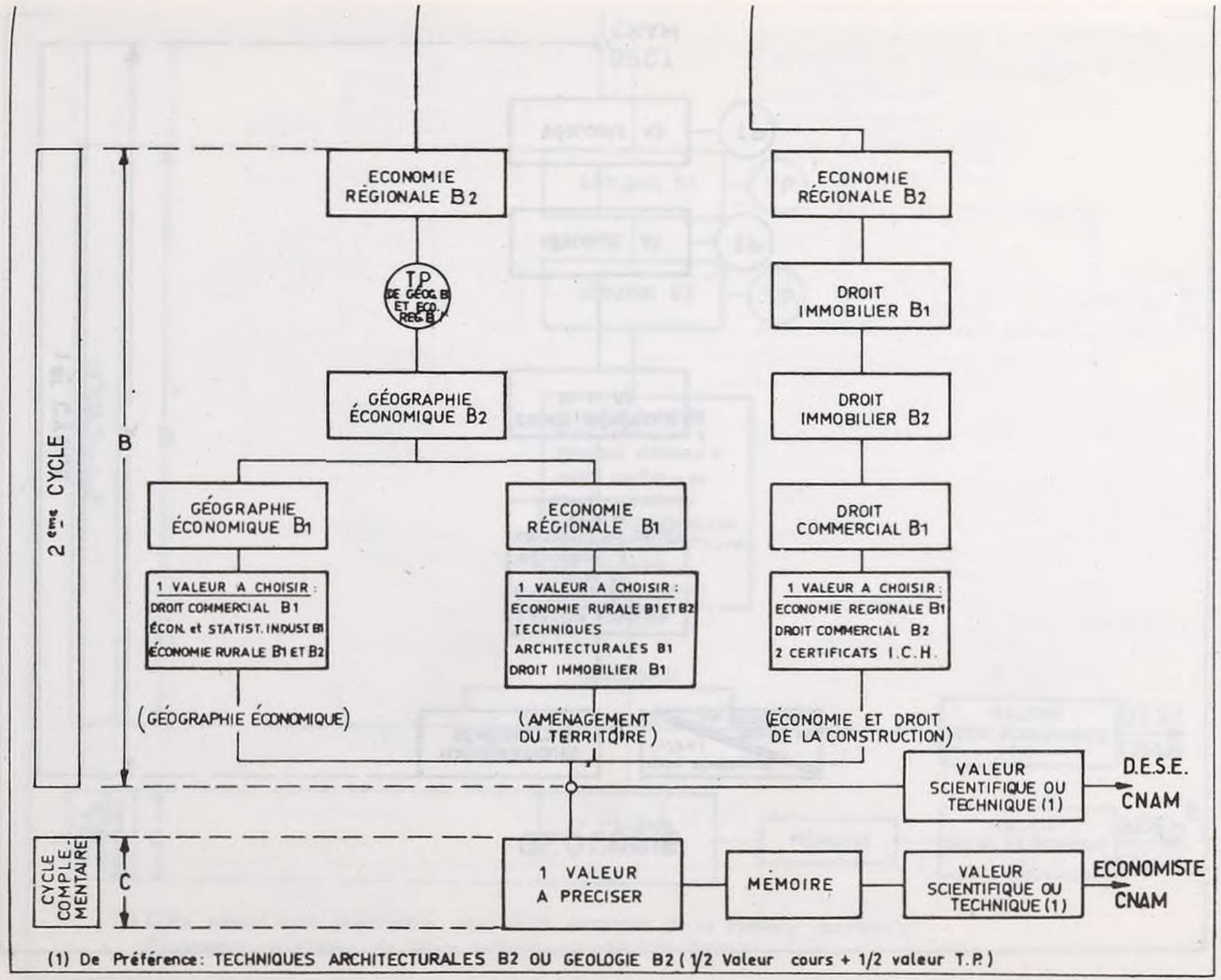
(2) Les valeurs socio-économiques recommandées par le Département sont :
Techniques architecturales B1
Statut des constructeurs B
Etude des programmes d'habitats A (1/2V)+Géographie appliquée A3 (1/2V)

(3) Pour l'option "Génie civil" la valeur C comportera :
1/2 valeur obligatoire : Géotechnique
1/2 valeur à choisir entre Plaques et coques et Procédés généraux de construction

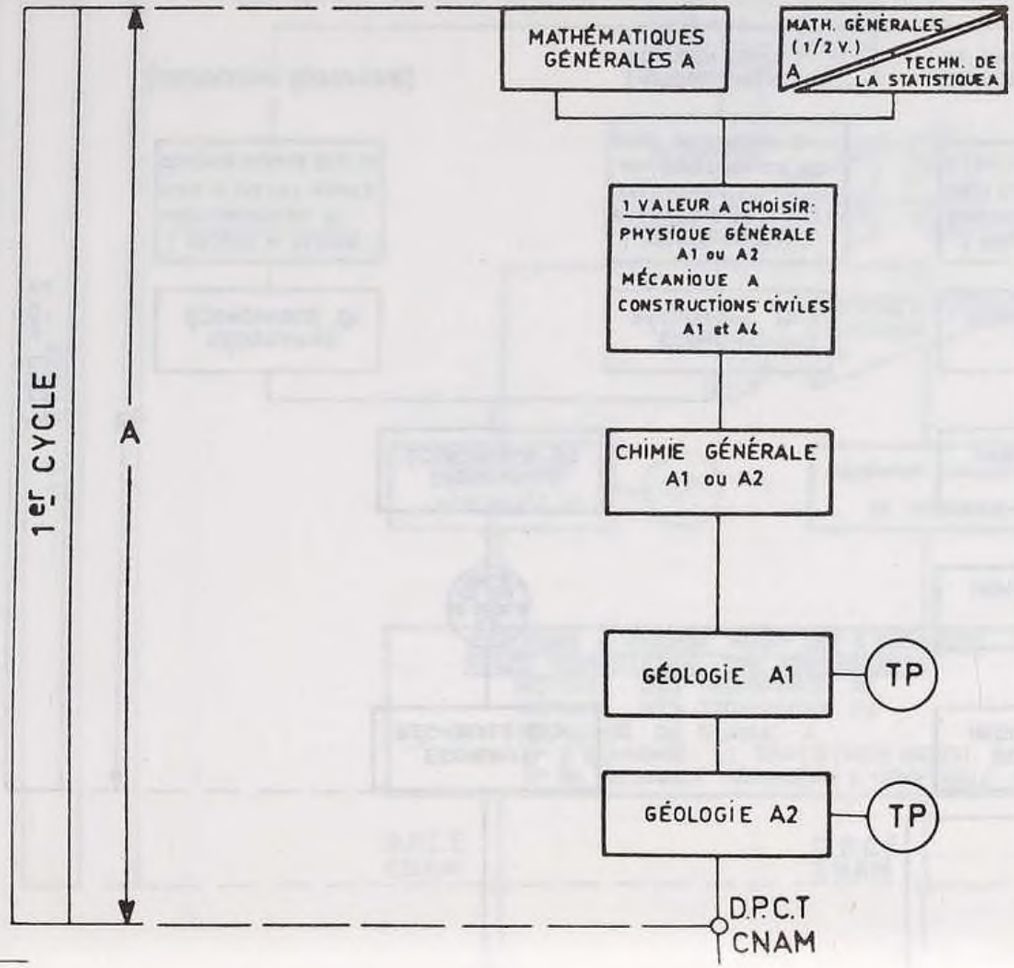
SCIENCES DE L'AMÉNAGEMENT ET DE LA MISE EN VALEUR

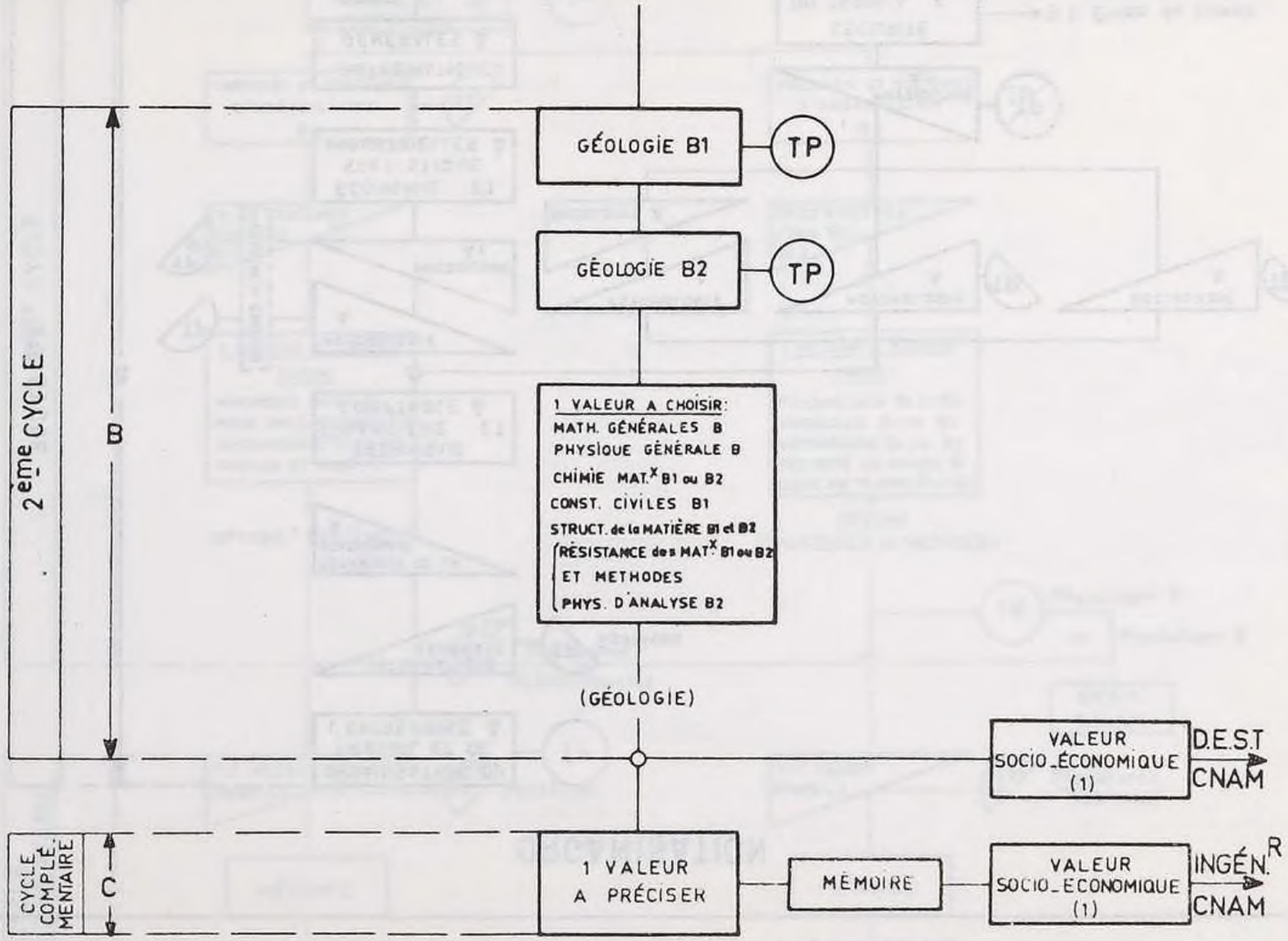


REMARQUE:
L'ordre dans lequel se succèdent les valeurs sur les schémas ne correspond pas nécessairement à l'ordre chronologique souhaitable pour leur acquisition.

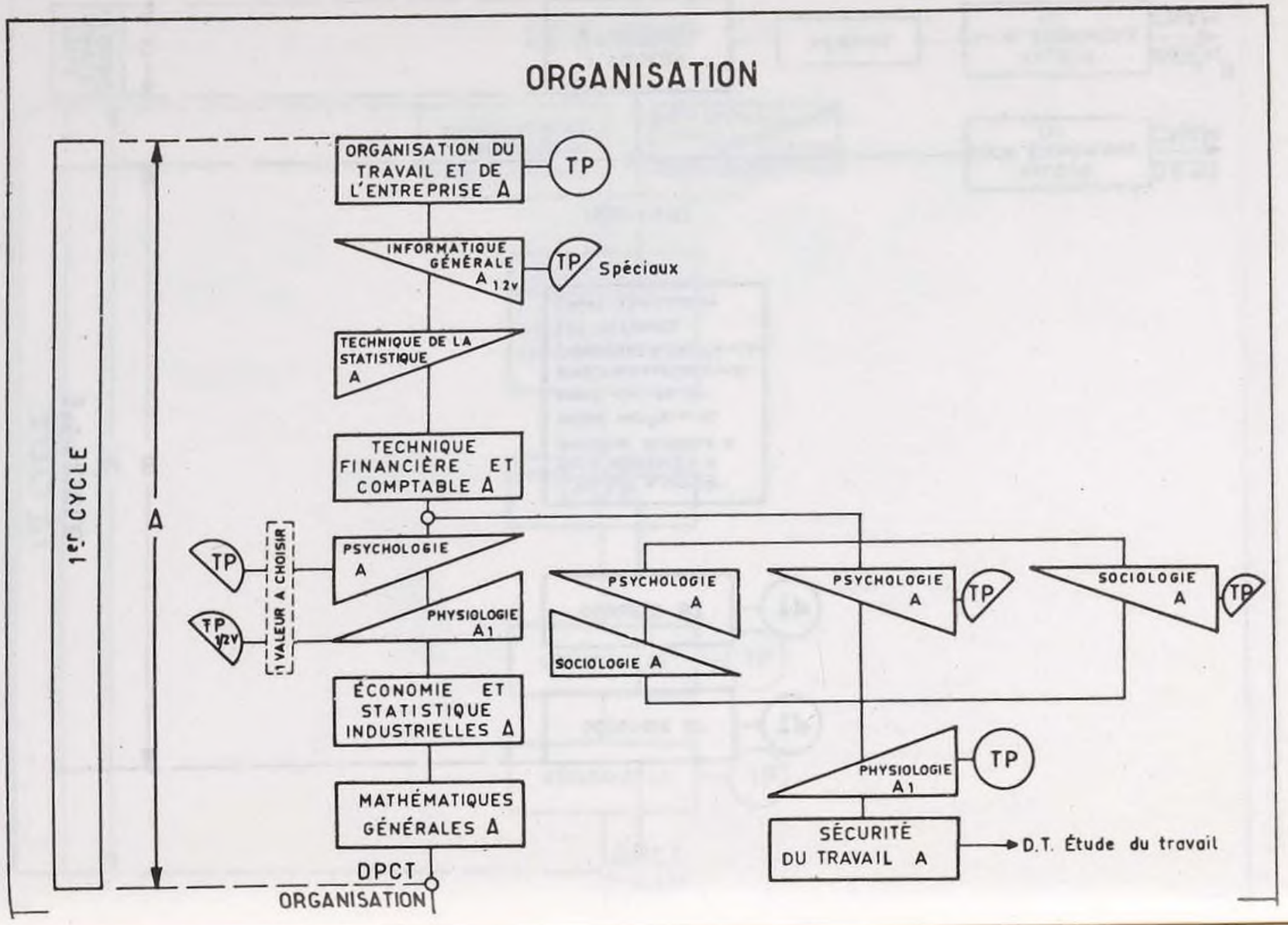

2 ème CYCLE
B
ECONOMIE RÉGIONALE B2
TP DE GÉOG. B1 ET ÉCO. RÉG. B1
GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE B2
GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE B1
ECONOMIE RÉGIONALE B1
1 VALEUR A CHOISIR :
DROIT COMMERCIAL B1
ÉCON. et STATIST. INDUST B1
ÉCONOMIE RURALE B1 ET B2
1 VALEUR A CHOISIR :
ECONOMIE RURALE B1 ET B2
TECHNIQUES
ARCHITECTURALES B1
DROIT IMMOBILIER B1
(GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE)
(AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE)
ECONOMIE RÉGIONALE B2
DROIT IMMOBILIER B1
DROIT IMMOBILIER B2
DROIT COMMERCIAL B1
1 VALEUR A CHOISIR :
ECONOMIE REGIONALE B1
DROIT COMMERCIAL B2
2 CERTIFICATS I.C.H.
(ÉCONOMIE ET DROIT DE LA CONSTRUCTION)
VALEUR SCIENTIFIQUE OU TECHNIQUE (1)
D.E.S.E. CNAM
CYCLE COMPLE-MENTAIRE
C
1 VALEUR A PRÉCISER
MÉMOIRE
VALEUR SCIENTIFIQUE OU TECHNIQUE (1)
ECONOMISTE CNAM
(1) De Préférence: TECHNIQUES ARCHITECTURALES B2 OU GEOLOGIE B2 (1/2 Valeur cours + 1/2 valeur T.P.)

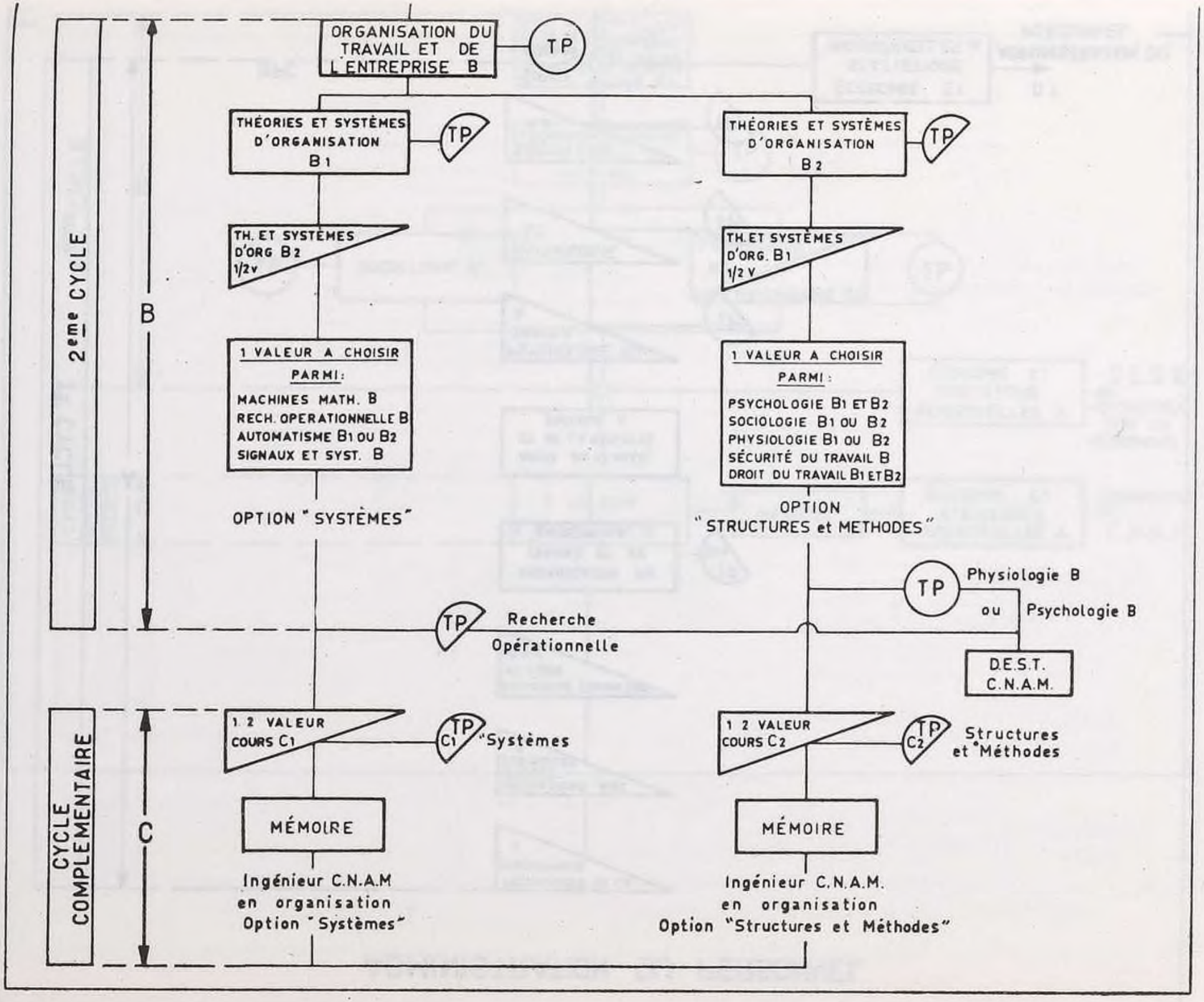
GÉOLOGIE


1er CYCLE
A
MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES A
MATH. GÉNÉRALES (1/2 V.) A
TECHN. DE LA STATISTIQUE A
1 VALEUR A CHOISIR:
PHYSIQUE GÉNÉRALE A1 ou A2
MÉCANIQUE A
CONSTRUCTIONS CIVILES A1 et A4
CHIMIE GÉNÉRALE A1 ou A2
GÉOLOGIE A1
TP
GÉOLOGIE A2
TP
D.P.C.T
CNAM

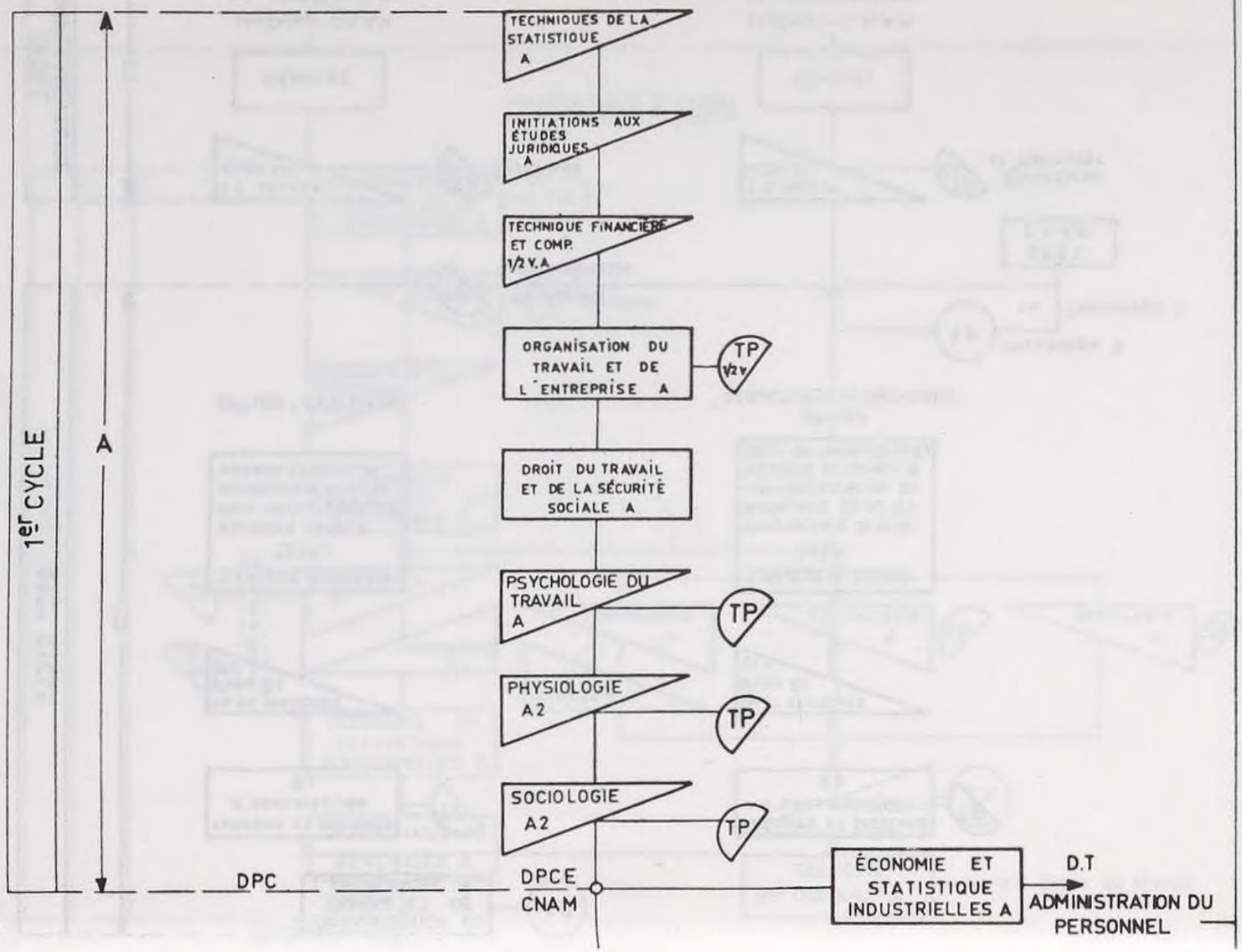


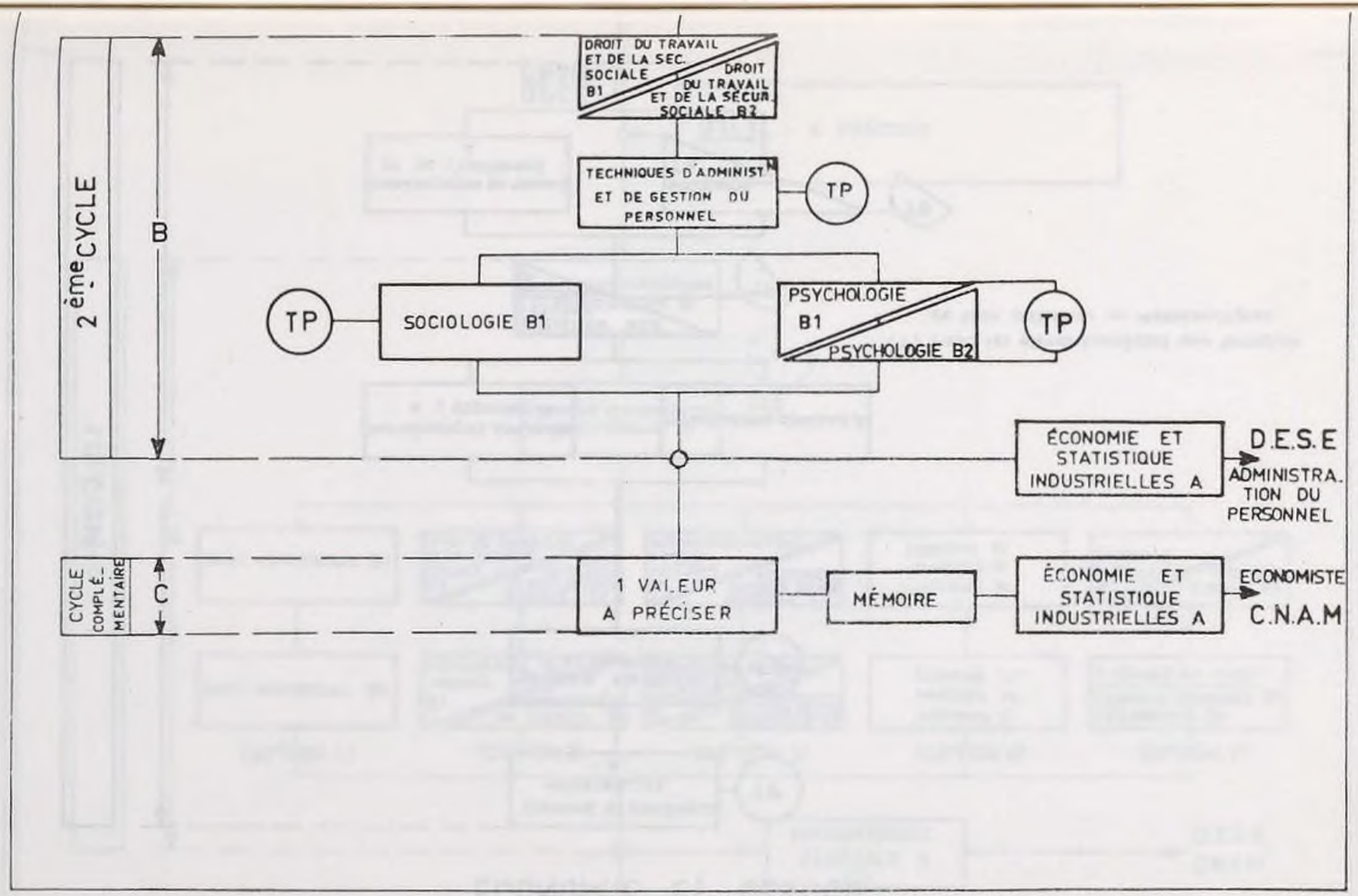
(1) Cette valeur socio_économique peut être composée de la manière suivante:
Géographie appliquée A1: cours (1/2 valeur) + TP (1/2 valeur)

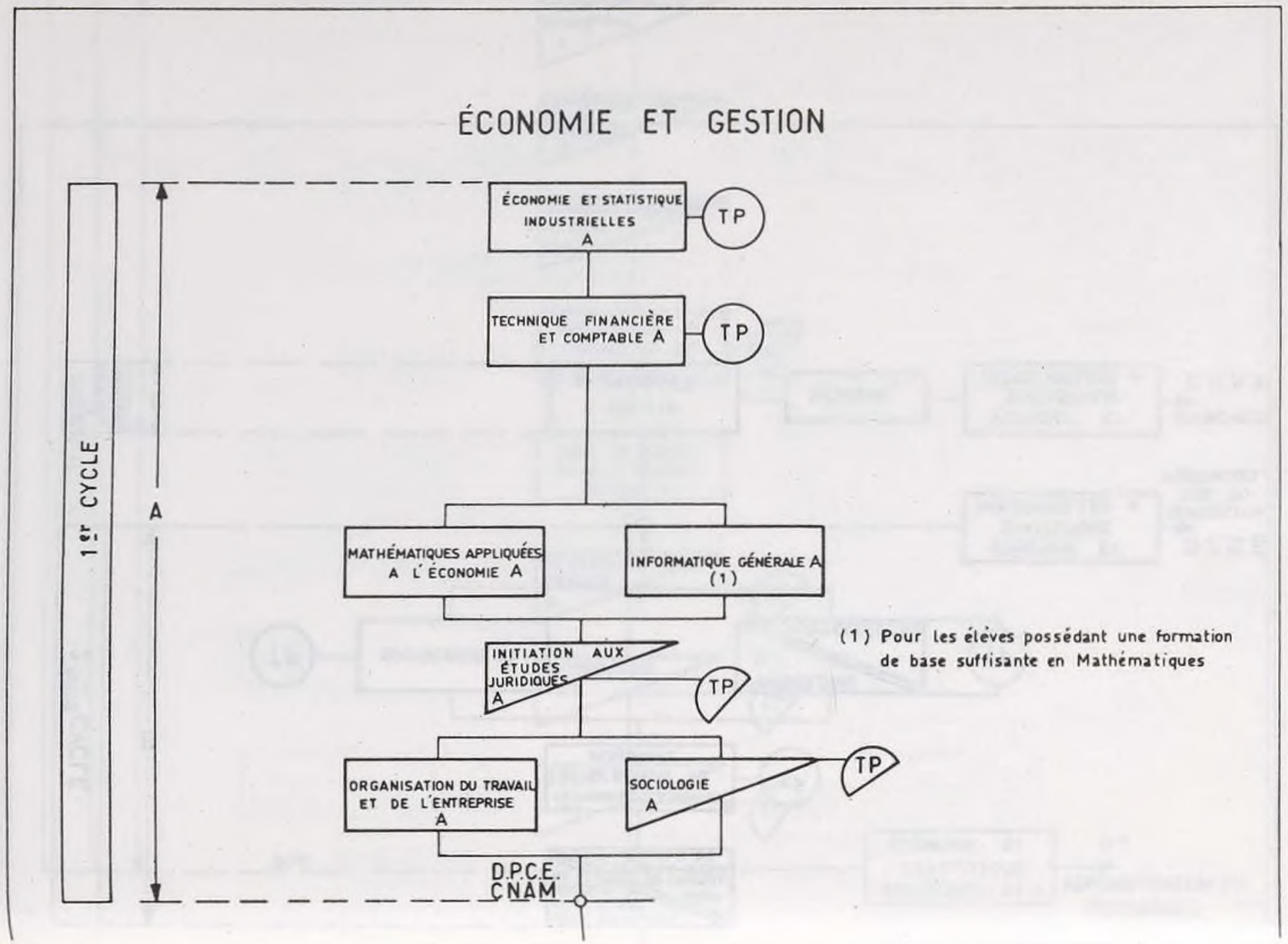

ORGANISATION
1er CYCLE
A
ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE L'ENTREPRISE A
TP
INFORMATIQUE GÉNÉRALE A 1 2v
TP
Spéciaux
TECHNIQUE DE LA STATISTIQUE A
TECHNIQUE FINANCIÈRE ET COMPTABLE A
TP
TP 1/2V
1 VALEUR A CHOISIR
PSYCHOLOGIE A
PHYSIOLOGIE A1
PSYCHOLOGIE A
SOCIOLOGIE A
PSYCHOLOGIE A
TP
SOCIOLOGIE A
TP
ÉCONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES A
PHYSIOLOGIE A1
TP
MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES A
SÉCURITÉ DU TRAVAIL A
D.T. Étude du travail
DPCT
ORGANISATION

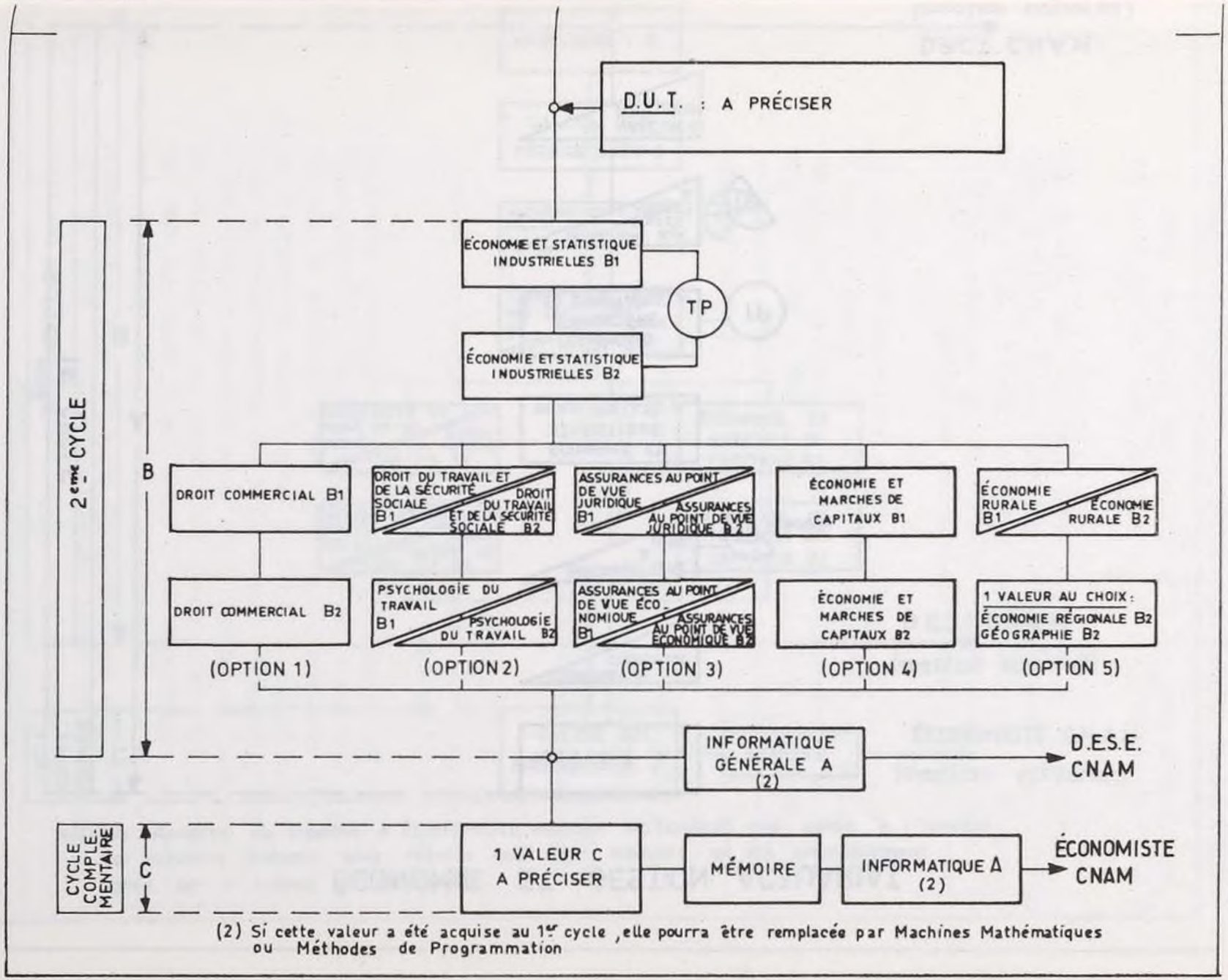

ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE L'ENTREPRISE B
TP
THÉORIES ET SYSTÈMES D'ORGANISATION B1
TP
THÉORIES ET SYSTÈMES D'ORGANISATION B2
TP
TH. ET SYSTÈMES D'ORG B2 1/2v
TH. ET SYSTÈMES D'ORG. B1 1/2 V
1 VALEUR A CHOISIR PARMI:
MACHINES MATH. B
RECH. OPERATIONNELLE B
AUTOMATISME B1 OU B2
SIGNAUX ET SYST. B
1 VALEUR A CHOISIR PARMI:
PSYCHOLOGIE B1 ET B2
SOCIOLOGIE B1 OU B2
PHYSIOLOGIE B1 OU B2
SÉCURITÉ DU TRAVAIL B
DROIT DU TRAVAIL B1 ET B2
OPTION "SYSTÈMES"
OPTION "STRUCTURES et METHODES"
2ème CYCLE
B
TP
Physiologie B
ou
Psychologie B
TP
Recherche Opérationnelle
D.E.S.T. C.N.A.M.
CYCLE COMPLEMENTAIRE
C
1 2 VALEUR COURS C1
TP C1
"Systèmes
1 2 VALEUR COURS C2
TP C2
Structures et Méthodes
MÉMOIRE
MÉMOIRE
Ingénieur C.N.A.M en organisation Option "Systèmes"
Ingénieur C.N.A.M. en organisation Option "Structures et Méthodes"

ADMINISTRATION DU PERSONNEL

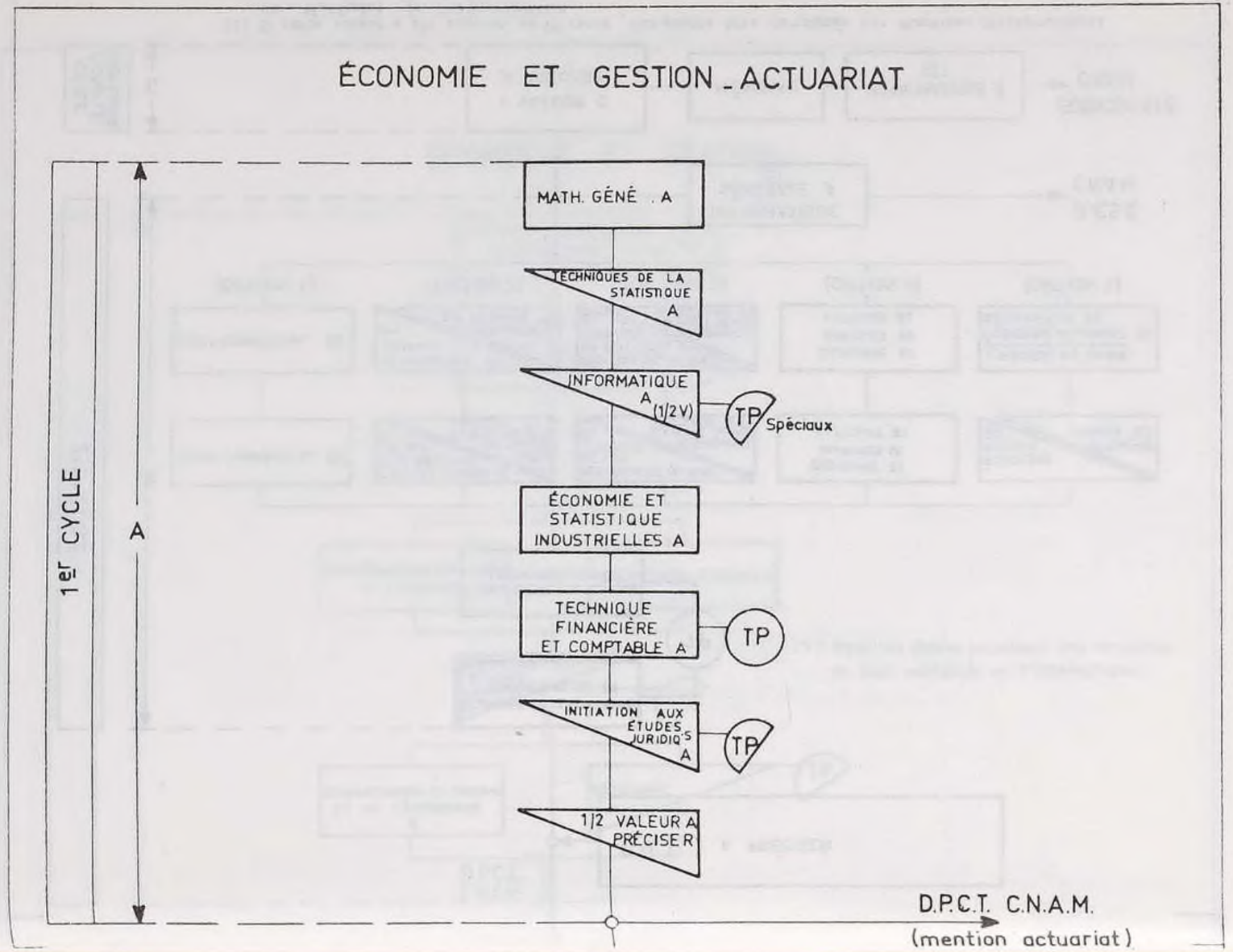


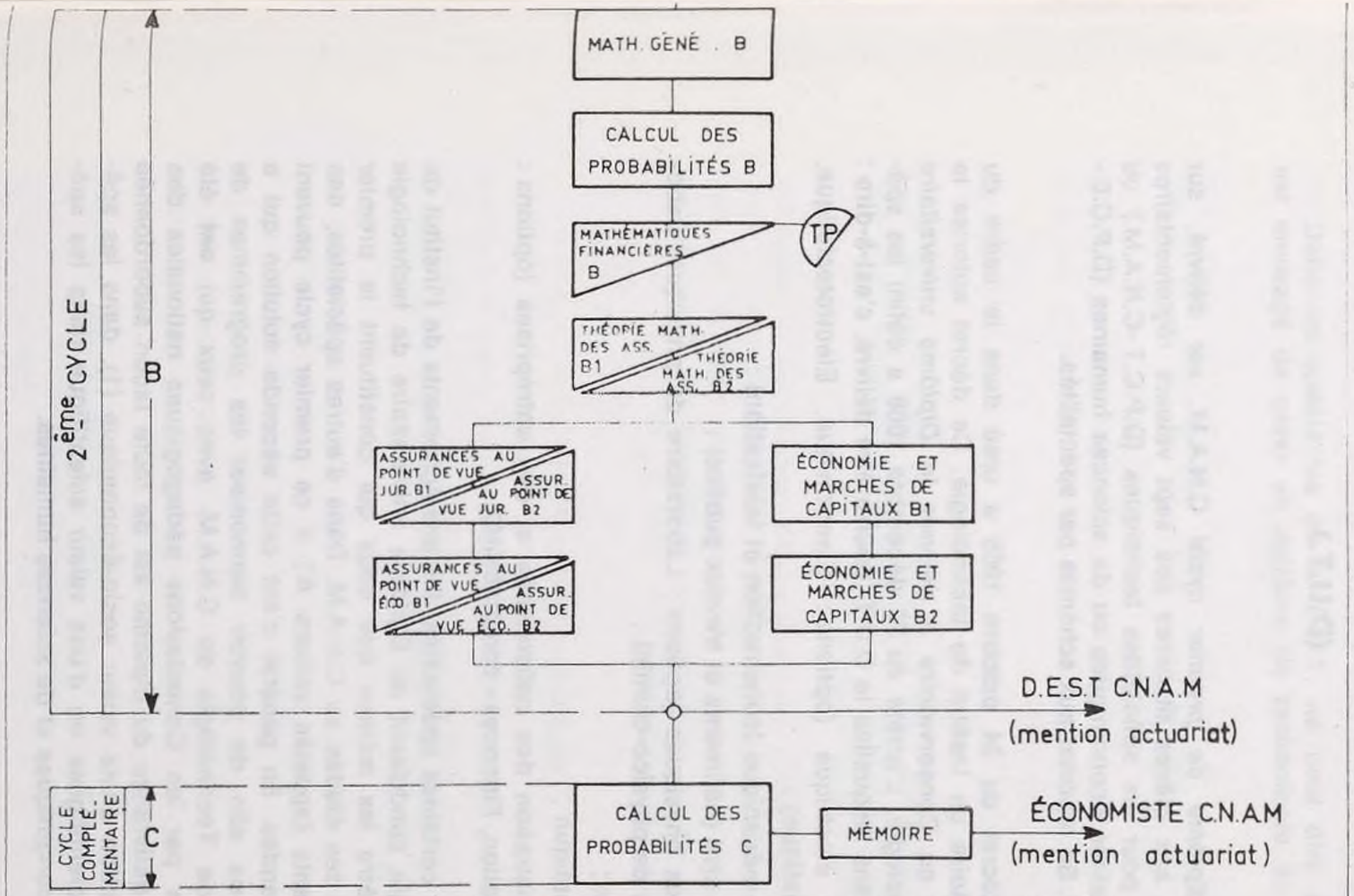

2ème CYCLE
B
DROIT DU TRAVAIL ET DE LA SEC. SOCIALE B1
DROIT DU TRAVAIL ET DE LA SÉCUR. SOCIALE B2
TECHNIQUES D'ADMINIST. ET DE GESTION DU PERSONNEL
TP
TP
SOCIOLOGIE B1
PSYCHOLOGIE B1
PSYCHOLOGIE B2
TP
ÉCONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES A
D.E.S.E
ADMINISTRATION DU PERSONNEL
CYCLE COMPLÉMENTAIRE
C
1 VALEUR A PRÉCISER
MÉMOIRE
ÉCONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES A
ECONOMISTE
C.N.A.M


ÉCONOMIE ET GESTION
1er CYCLE
A
ÉCONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES A
TP
TECHNIQUE FINANCIÈRE ET COMPTABLE A
TP
MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉCONOMIE A
INFORMATIQUE GÉNÉRALE A (1)
INITIATION AUX ÉTUDES JURIDIQUES A
TP
ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE L'ENTREPRISE A
SOCIOLOGIE A
TP
D.P.C.E. CNAM
(1) Pour les élèves possédant une formation de base suffisante en Mathématiques



(2) Si cette valeur a été acquise au 1er cycle, elle pourra être remplacée par Machines Mathématiques ou Méthodes de Programmation


ÉCONOMIE ET GESTION _ ACTUARIAT
1er CYCLE
A
MATH. GÉNÉ . A
TECHNIQUES DE LA STATISTIQUE A
INFORMATIQUE A (1/2 V)
TP Spéciaux
ÉCONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES A
TECHNIQUE FINANCIÈRE ET COMPTABLE A
TP
INITIATION AUX ÉTUDES JURIDIQUES A
TP
1/2 VALEUR A PRÉCISER
D.P.C.T. C.N.A.M.
(mention actuariat)



NB : Les titulaires du diplôme d'ÉCONOMISTE. Mention ACTUARIAT sont admis à l'Institut des actuaires français sous réserve que leur mémoire ait été préalablement agréé par le bureau de cet Institut.

3) DIPLOME DE PREMIER CYCLE C.N.A.M. (D.P.C.-C.N.A.M.)

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

Le *diplôme de premier cycle* C.N.A.M. est délivré, sur demande aux élèves titulaires des sept valeurs réglementaires requises pour les spécialités techniques (D.P.C.T.-C.N.A.M.) ou les spécialités économiques ou de sciences humaines (D.P.C.E.-C.N.A.M.). Se reporter aux schémas par spécialités.

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 D.U.T. pourra être délivré, c'est-à-dire :

— Génie électrique (options : Electronique, Electrotechnique, Automatique) ;

— Génie mécanique (construction et fabrication) ;

— Génie civil (bâtiments et travaux publics) ;

— Mesures physiques (options : Laboratoire de physique, Laboratoire de physico-chimie) ;

— Chimie ;

— Informatique ;

— Administration des collectivités et des entreprises (options : Administration, Finances - comptabilité).

Dans certaines spécialités, les enseignements de l'Institut de technologie conduisant au Diplôme universitaire de technologie peuvent être les mêmes que ceux qui constituent le premier cycle (A) des études au C.N.A.M. Dans d'autres spécialités, des compléments (appelés valeurs A') à ce premier cycle peuvent être demandés. En général c'est cette seconde solution qui a été retenue afin de pouvoir harmoniser les programmes de l'Institut de Technologie du C.N.A.M. avec ceux qui ont été approuvés par les Commissions pédagogiques nationales des I.U.T. La délivrance du diplôme est de toute façon subordonnée à l'acquisition d'une valeur socio-économique (1), dans les spécialités scientifiques ou d'une valeur scientifique dans les spécialités économiques et de sciences humaines.

---

(1) Dans la plupart des spécialités cette valeur est celle d'Introduction aux problèmes socio-économiques de l'entreprise. Elle peut être remplacée par une autre valeur (cf. le Service d'information).

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

Dans les spécialités où le D.U.T. ne peut être délivré, il est envisagé de créer un *diplôme de technologie* du C.N.A.M.

4) DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES

(D.E.S.T.- C.N.A.M.)

STRUCTURE

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

1) du D.P.C.T.-C.N.A.M. ou du D.U.T. dans l'une des options réglementairement admises pour la spécialité D.E.S.T.-C.N.A.M. postulé ;

2) d'un groupe de cinq valeurs du 2e cycle, conforme au règlement ;

3) d'une valeur socio-économique (ou deux demi-valeurs) ; cette valeur ayant pu être acquise à l'occasion de la préparation au C.N.A.M. du D.U.T.

Le diplôme porte obligatoirement 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, après versement au secrétariat du Conservatoire National des Arts et Métiers d'un droit de 10 F.

MESURES TRANSITOIRES

Les élèves ayant commencé leurs études avant la Réforme de 1969, peuvent achever la préparation du D.E.S.T. selon l'ancienne réglementation jusqu'en 1972 (1973 dans les centres régionaux associés).

A partir de ces dates, les cas particuliers seront examinés individuellement par le Bureau des équivalences du C.N.A.M et les Conseils de Départements. La décision quant aux valeurs restant à acquérir sera arrêtée sur leur avis, par le Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers. Pour les élèves des centres régionaux associés, il sera tenu compte également de l'avis des directeurs des centres.

Dans tous les cas, la plus grande attention sera portée à ce que les élèves en cours d'études ne subissent aucun préjudice du fait de la réforme. Dans toute la mesure où ils se seront précédemment conformés à l'ancienne réglementation, toutes les valeurs qu'ils auront déjà acquises seront reconnues et validées pour la poursuite et l'achèvement de leurs études.

DISPENSES

Les élèves autorisés à achever la préparation du D.E.S.T. selon l'ancienne formule continueront à bénéficier des mesures de dispenses précédemment prévues (consulter le Bureau des équivalences).

— *Dispenses accordées 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 des diplômes 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					+	

— *Dispenses accordées aux titulaires d'un B.T.S.* (Brevet de Technicien Supérieur) préparant le D.E.S.T. du C.N.A.M. Les titulaires d'un B.T.S., dont la spécialité est considérée comme correspondante à celle d'un D.E.S.T., sont dispensés d'un certain nombre de valeurs de premier cycle, en vue du D.E.S.T. Il leur reste à acquérir deux valeurs précisées pour chaque spécialité dans une note remise par le Bureau des Equivalences.

Les titulaires d'un B.T.S., dont la spécialité n'est pas considérée comme correspondante à celle d'un D.E.S.T., doivent consulter le Bureau des Equivalences.

Ces dispenses ne sont pas accordées en vue de l'obtention du D.U.T.

— *Dispenses accordées aux titulaires d'un D.U.T.* (Diplôme universitaire de technologie) préparant le D.E.S.T. du C.N.A.M. Les titulaires d'un D.U.T. dont la spécialité est considérée comme correspondante à celle d'un D.E.S.T., sont dispensés de l'ensemble des valeurs du premier cycle et de la valeur socio-économique, en vue du D.E.S.T. Une note est remise sur demande, à ces élèves par le Bureau des Equivalences. On peut aussi se reporter aux schémas de spécialité. Les titulaires d'un D.U.T. dont la spécialité n'est pas considérée comme correspondante à celle d'un D.E.S.T. doivent consulter le Bureau des Equivalences.

— *Dispenses accordées aux titulaires d'autres diplômes.* Les titulaires d'autres diplômes d'enseignement supérieur français ou étrangers peuvent obtenir la dispense de certaines valeurs en vue de la préparation du D.E.S.T. Ils doivent soumettre leur cas par écrit (formulaire spécial au Bureau des équivalences) qui est transmis pour avis, au Président du Département de la spécialité du diplôme C.N.A.M. envisagé (1).

Les titulaires du certificat d'agent technique physico-chimiste délivré par la Formation professionnelle des adultes (F.P.A.) ou du diplôme de l'Institut français du froid industriel, bénéficient de dispenses prévues par des notes qu'on peut se procurer au Bureau des équivalences.

---

(1) Les élèves des centres régionaux associés doivent adresser la demande en premier lieu au directeur du Centre régional associé.

LISTE ET COMPOSITION DES D.E.S.T.

Se reporter aux schémas par spécialité.

La succession des valeurs sur les schémas ne correspond pas nécessairement au meilleur ordre du point de vue pédagogique. Pour tous conseils sur l'organisation des études, s'adresser aux Professeurs et Enseignants, et au Service d'Information.

POSSIBILITES OFFERTES AUX TITULAIRES DU D.E.S.T.

Après le D.E.S.T., les élèves peuvent préparer le diplôme d'ingénieur C.N.A.M. (cf. plus loin). Ils peuvent aussi, conformément au décret du 4 janvier 1954, être *admis dans une école d'ingénieurs* relevant du Ministère de l'Education nationale, à condition de justifier de trois ans, au moins, d'activité professionnelle. Ils doivent subir un examen d'admission. Ils peuvent bénéficier d'une indemnité de stage de promotion professionnelle. Des arrêtés d'application ont été pris pour les Ecoles Centrales de Paris et de Lyon, pour l'E.N.R.E.A. de Clichy, pour les écoles d'ingénieurs de Strasbourg, Metz, Belfort, pour l'Institut de Chimie industrielle de Rouen (I.N.S.C.I.R.) ; des dispositions sont prévues pour l'Ecole nationale supérieure d'Electricité et Mécanique de Nancy et pour l'Institut polytechnique de Grenoble. Pour les autres écoles d'ingénieurs, il faut adresser une demande spéciale à l'école (consulter le Service d'Information du C.N.A.M.).

Les titulaires d'un diplôme d'études supérieures techniques peuvent être candidats au concours pour l'obtention du *certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement technique* (C.A.P.E.T.).

Conformément à l'arrêté ministériel du 29 février 1968, les titulaires du D.E.S.T. peuvent être autorisés à s'inscrire au 2e cycle d'enseignement dans les *facultés des sciences.* L'autorisation est accordée par le doyen sur proposition du directeur du C.N.A.M. et après avis de l'Assemblée de la Faculté. Le doyen détermine la nature du ou des titres (licence, maîtrise), qui peuvent être postulés par chaque candidat.. Les étudiants sont placés sous la direction d'un professeur ou maître-assistant qui les guide dans leurs études. Sur proposition du directeur d'études, le doyen peut décider que les étudiants intéressés doivent suivre des enseignements complémentaires choisis parmi les enseignements du 1er cycle et dont l'horaire ne peut excéder six heures hebdomadaires (les titulaires du D.E.S.T. sont dispensés du baccalauréat).

5) DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES

(D.E.S.E. - C.N.A.M.)

STRUCTURE

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

Ce diplôme est décerné, sur leur demande, aux élèves du Conservatoire National des Arts et Métiers et de ses Centres associés, titulaires :

1) du D.P.C.E.-C.N.A.M. ou du D.U.T. dans l'une des options réglementairement admises pour la spécialité du D.E.S.E.-C.N.A.M. postulé ;

2) d'un groupe de cinq valeurs du 2e cycle, conforme au règlement ;

3) d'une valeur scientifique ou technique (ou deux demi-valeurs) ; cette valeur ayant pu être acquise à l'occasion de la préparation au C.N.A.M. du D.U.T.

Le diplôme porte obligatoirement mention de la spécialité. Il est décerné sous la signature du Président du Conseil d'Administration et du Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, après versement d'un droit de 10 F.

MESURES TRANSITOIRES

Les élèves ayant commencé leurs études avant la Réforme de 1969, peuvent achever la préparation du D.E.S.E. selon l'ancienne réglementation, jusqu'en 1972 (1973 pour les Centres régionaux associés).

A partir de ces dates, les cas particuliers seront examinés individuellement par le Bureau des équivalences du C.N.A.M. et les Conseils de Départements. La décision quant aux valeurs restant à acquérir sera arrêtée, sur leur avis, par le Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers. Pour les élèves des centres régionaux associés, il sera tenu compte également de l'avis des Directeurs de centres.

Dans tous les cas, la plus grande attention sera portée à ce que les élèves en cours d'études ne subissent aucun préjudice du fait de la réforme. Dans toute la mesure où ils se seront précédemment conformés à l'ancienne réglementation, toutes les valeurs qu'ils auront déjà acquises seront reconnues et validées pour la poursuite et l'achèvement de leurs études.

DISPENSES

Les élèves autorisés à achever la préparation du D.E.S.E. selon l'ancienne formule continueront à bénéficier des mesures de dispenses, précédemment prévues (consulter le Bureau des équivalences).

Les élèves titulaires de certains diplômes d'enseignement supérieur obtenus hors du Conservatoire (notamment Brevet de technicien supérieur et Diplôme universitaire de technologie de sciences économiques ou de sciences humaines) peuvent bénéficier, sur demande, de la dispense de certaines valeurs (consulter le Bureau des équivalences).

LISTE ET COMPOSITION DES D.E.S.E.

On se reportera aux schémas par spécialité.

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 voudront bien s'adresser aux Professeurs et Enseignants, et au Service d'Information.

POSSIBILITES OFFERTES AUX TITULAIRES DU D.E.S.E.

Après le D.E.S.E., les élèves peuvent préparer le diplôme d'Economiste (cf. plus loin).

Les titulaires du D.E.S.E. du C.N.A.M. peuvent faire acte de candidature au Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Technique (sections D1 et D2 : Sciences et techniques économiques).

Les titulaires du D.E.S.E. du C.N.A.M. (spécialité administration du personnel) peuvent être candidats au concours d'entrée au Centre d'Etudes supérieures de Sécurité Sociale (arrêté du 30 novembre 1961; ; *J.O.* du 12 décembre 1961).

Les titulaires du D.E.S.E. du C.N.A.M. sont dispensés du baccalauréat pour l'inscription dans les Facultés de Droit et des Sciences économiques.

Les titulaires du D.E.S.E. du C.N.A.M. peuvent être candidats au concours d'Inspecteur du Travail (se renseigner au Ministère du Travail).

Les titulaires du D.E.S.E. du C.N.A.M. peuvent être candidats au concours de Commissaire stagiaire du commerce intérieur et des prix.

Les titulaires du D.E.S.E. mention Actuariat sont admis à l'Institut des Actuaires français après présentation d'un mémoire sur un sujet préalablement agréé par le Bureau de cet Institut.

Les femmes titulaires de certains certificats d'enseignements économiques peuvent se présenter au concours de recrutement des professeurs d'enseignement social de l'Education nationale, à condition de posséder, en outre, certains diplômes.

Pour tous renseignements détaillés, s'adresser au Service d'Information.

6) DIPLOME D'INGENIEUR DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS (1)

(INGENIEUR CNAM)

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

Le diplôme d'ingénieur C.N.A.M. est délivré conformément à la loi de 1934 et il 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, 2800 élèves du C.N.A.M. et de ses centres associés ont obtenu ce diplôme.

---

(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.

Un certain nombre de textes administratifs intéressent les ingénieurs C.N.A.M. Ils peuvent préparer directement le titre de docteur-ingénieur en bénéficiant de la dispense des certificats de faculté habituellement exigés. Ils peuvent être dispensés du Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A.) depuis le décret du 23 août 1968 qui a modifié l'article 4 du décret du 5 novembre 1966. Rappelons que depuis le décret du 22 mars 1966 les docteurs-ingénieurs peuvent être candidats au doctorat d'Etat (doctorat ès sciences).

Les titulaires du diplôme d'ingénieur C.N.A.M. bénéficient en outre de diverses dérogations ou équivalences. Ils peuvent en prendre connaissance au Service d'Information et au Service de la Scolarité.

A partir de l'année universitaire 1970-1971, le règlement de délivrance du diplôme d'ingénieur CNAM est modifié comme il est indiqué ci-dessous. A titre transitoire, le diplôme d'ingénieur CNAM pourra, dans certains cas, être délivré selon l'ancienne réglementation, jusqu'au 30 juin 1973. (Consulter le Bureau des Ingénieurs du Service de la Scolarité).

REGLEMENT DE DELIVRANCE DU DIPLOME

(délibération du Conseil de Perfectionnement du 15 avril 1970)

Le diplôme d'ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers est délivré aux candidats satisfaisant à certaines conditions de titres, d'âge et d'expérience professionnelle, et ayant subi avec succès trois épreuves, notées séparément :

1° une épreuve orale ;

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. ;

ou bien des valeurs obligatoires du D.E.S.T., la valeur socio-économique devant être acquise avant la soutenance du mémoire ;

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 si le candidat satisfait 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.

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).

Si le professeur agrée le projet, le candidat lui remet son dossier, en y joignant une fiche d'état civil 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.

TITRE III

De l'examen d'ingénieur

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

1°) subir avec succès une épreuve orale ;

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

3°) soutenir le mémoire avec succès.

---

(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.

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'épreuve orale. 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'épreuves orales a lieu à Paris en décembre et janvier, exceptionnellement jusqu'au 15 février ; la session d'épreuves sur les enseignements du cycle complémentaire (C) 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'épreuve orale

ART. 8. — L'épreuve orale consiste en un exposé devant un jury d'une question dont le sujet a été proposé au candidat un mois avant la date de l'épreuve (1). L'exposé est suivi d'une discussion.

---

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

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

1°) d'évaluer l'aptitude du candidat à traiter 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'épreuve orale, 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), de lui prescrire s'il y a lieu des compléments d'études.

ART. 9. — Le jury de l'épreuve orale, 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'épreuve orale est notée de 0 à 20. La note d'épreuve orale est affectée du coefficient 3.

ART. 11. — Il est dressé un procès-verbal de l'épreuve, 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.

SECTION II

De l'épreuve sur 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 bibliogra-

phiques. 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.

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'épreuve orale peut néanmoins, le cas échéant, déconseiller à un candidat d'aborder ou de poursuivre les études au cycle complémentaire (C).

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

La valeur de cycle complémentaire (C) est notée de 0 à 20.

Cette note est affectée du coefficient 5.

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.

b) Le mémoire est soumis à l'examen du professeur qui adresse au Directeur du Conservatoire un rapport motivé indiquant s'il estime que le dit 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'épreuve orale 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 Direc-

teur 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 d'épreuve orale	10 F
Droit de soutenance	20 F
Droit de diplôme	20 F

Les droits d'épreuve orale 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 CNAM ».

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

POSSIBILITES OFFERTES AUX INGENIEURS C.N.A.M.

Les titulaires du diplôme d'ingénieur C.N.A.M. peuvent préparer un diplôme d'études approfondies et le diplôme de docteur-ingénieur ; ils sont dispensés des certificats d'études supérieures habituellement exigés, comme les ingénieurs des Grandes Ecoles.

Ils peuvent être candidats à l'agrégation de physique.

Ils peuvent être dispensés d'une année d'études en vue de la préparation d'une licence ès sciences économiques.

Ils peuvent s'inscrire à l'Institut d'Administration des Entreprises de la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de l'Université de Paris. Ils peuvent être admis sur concours en deuxième année de l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales (H.E.C.) ou de l'Ecole Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales (E.S.S.E.C.).

Ils peuvent dans certains cas devenir professeurs de l'enseignement technique.

Pour tous renseignements détaillés, s'adresser au Service d'Information.

7) DIPLOME D'ECONOMISTE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS (ECONOMISTE CNAM)

A partir de l'année universitaire 1970-1971 le règlement de délivrance du diplôme d'économiste du Conservatoire National des Arts et Métiers est modifié comme il est indiqué ci-dessous. A titre transitoire, le diplôme d'économiste CNAM 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 CNAM

(délibération du Conseil de Perfectionnement du 15 avril 1970)

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.

---

(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.

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 antérieures, 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 president 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 secretariat 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 CNAM ».

8) DIPLOMES DIVERS

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.

BREVETS SPECIAUX

Ces brevets, réglementés par décision du Conseil de Perfectionnement du Conservatoire National des Arts et Métiers, sont délivrés aux élèves possédant certains groupements de valeurs de cours et de travaux pratiques, dans les spécialités suivantes :

Analyste électro-chimiste ;

Chimie appliquée aux matériaux de construction ;

Industrie textile ;

Métallurgie ;

Sécurité du travail ;

Styliste industriel ;

Thermique industrielle.

Consulter le Service d'information pour connaître les groupements de valeurs demandés. Le brevet de spécialité est délivré sur demande écrite de l'intéressé après avis favorable du professeur de l'unité du cours principal, compte tenu de la qualification professionnelle du candidat, lorsque celui-ci a obtenu les valeurs requises. La délivrance du brevet de spécialité est subordonnée à la présentation de pièces authentiques d'état civil et au versement préalable au Conservatoire National des Arts et Métiers d'un droit de diplôme de 10 F.

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 se procurer une notice spéciale sur cette préparation au Conservatoire ou à l'Institut national d'orientation professionnelle (41, rue Gay-Lussac, V^{e}). Elles peuvent aussi s'adresser aux conseillers du Service d'information du Conservatoire, ou écrire au professeur chargé du cours de Psychologie du travail.

V. - PROGRAMMES DES ENSEIGNEMENTS (1)

Les programmes des enseignements (cours et travaux pratiques) sont insérés dans les pages suivantes, classés par Départements.

Un tableau figurant en tête de chaque département indique ceux qui seront enseignés en 1970-1971.

Pour connaître le lieu et l'horaire des cours, se reporter à l'affiche générale du Conservatoire, 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.

(1) **Nota** : les programmes des enseignements du cycle préparatoire figurent à la fin du présent chapitre.

DEPARTEMENT

MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE

Président : M. le Professeur A. HOCQUENGHEM

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle (A)

MATHEMATIQUES GENERALES A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

TECHNIQUES DE LA STATISTIQUE A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

INFORMATIQUE GENERALE A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

ALGEBRE MATRICIELLE A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

ANALYSE NUMERIQUE A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

ELEMENTS DE PROGRAMMATION A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. spéciaux	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

METHODES DE PROGRAMMATION A

Cours spécial année unique	(1 valeur)	enseigne en 1970-1971

MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ECONOMIE A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

Deuxième cycle (B)

MATHEMATIQUES GENERALES B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ART DE L'INGENIEUR B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

CALCUL DES PROBABILITES ET STATISTIQUE MATHEMATIQUE B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

MACHINES MATHEMATIQUES B

Cours	(4 demi-valeurs)	enseignés en 1970-1971
T.P.	(3 demi-valeurs)	enseignés en 1970-1971

ANALYSE NUMERIQUE B

Cours B1	(1/2 valeur).	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés ultérieurement

RECHERCHE OPERATIONNELLE B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés ultérieurement

FORMULATION MATHEMATIQUE DU COMPORTEMENT DES SYSTEMES PHYSIQUES (EN VUE DU TRAITEMENT SUR ORDINATEUR) B

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

MATHEMATIQUES APPLIQUEES AUX OPERATIONS FINANCIERES B

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

THEORIE MATHEMATIQUE DES ASSURANCES B

Organisation et programme seront publiés ultérieurement.

Cycle complémentaire (C)

CALCUL DES PROBABILITES ET STATISTIQUE MATHEMATIQUE C

Cours année unique	enseigné en 1970-1971

MATHEMATIQUES GENERALES A

(EN VUE DES APPLICATIONS AUX ARTS ET METIERS)

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. R. CHENON, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après chaque cours ou sur rendez-vous. Secrétariat de la chaire : poste 422.

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 ;

2° Des séances de *travaux 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 de travaux dirigés.

Consulter les conditions spéciales d'inscription au cours de mathématiques (rubrique « Inscriptions »).

Notions fondamentales

Ensembles. Lois de composition. Algèbre de Boole. Eléments d'algèbre linéaire.

Calcul différentiel

Fonctions d'une variable : continuité, dérivation, formule de Taylor. Etude des fonctions d'usage courant.

Fonctions de plusieurs variables : dérivées partielles, différentielle. Application à la théorie des erreurs.

Nombres complexes. Racines d'un polynôme. Pôles d'une fraction rationnelle. Exponentielle complexe.

Géométrie analytique

Théorie des vecteurs libres.

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.

TECHNIQUES DE LA STATISTIQUE A

Premier cycle (A) — Année unique (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.

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. Corrélation et régression.

INFORMATIQUE GENERALE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. Paul NAMIAN, professeur

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 compréhension 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 certificat 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 et travaux dirigés (facultatifs).

Programme :

— *Introduction à l'informatique :*

— *Première partie : Bases fondamentales :*

1. Fondements théoriques de l'informatique digitale
2. Structure et organisation des calculatrices
3. Notions de programmation
4. Calcul analogique

— *Deuxième partie : Systèmes informatiques :*

1. Evolution vers les systèmes
2. Systèmes de programmation
3. Systèmes modernes de traitement

— *Troisième partie : Eléments d'informatique appliquée :*

1. Mode d'exploitation
2. Méthodologie de l'analyse
3. Applications

— *Complément et conclusions :*

Esprit du cours : C'est un cours d'enseignement supérieur sur l'informatique générale, d'où ses caractères essentiels.

Il se situe à un bon niveau scientifique. Sans être trop axiomatique, il s'appuie cependant, sur les concepts de base qui constituent les fondements de la science informatique : algorithmes, codification et représentation technique des informations, algèbre de Boole et circuits digitaux, arithmétique digitale. La suite du cours découle de ces notions.

L'organisation des ordinateurs est abordée, sans excès technologiques, avant la programmation. Cette dernière est, alors, développée à partir de son tuteur naturel qu'est la structure logique des calculatrices et non sur le support trop formel du langage de programmation mathématique. Cette approche est moins conventionnelle, mais elle est plus directement assimilable à des esprits non entraînés aux démonstrations abstraites.

Le calcul analogique fait partie de l'informatique. Il est donc exposé, dans la juste proportion correspondant à la place qu'il tient, aujourd'hui, dans le calcul automatique.

Les deuxième et troisième parties concernent les aspects actuels de l'informatique. Elles sont abordées dans un esprit plus descriptif que déductif. Il s'agit essentiellement, de définir les principaux concepts qui sont, aujourd'hui, largement exploités par les informaticiens. L'objectif est de donner à chacun la « compétence de dialogue » lui permettant, soit d'aborder des cours ou des ouvrages plus approfondis, soit de comprendre le langage des informaticiens.

Enfin, il faut insister sur le fait que le cours d'informatique générale n'est, ni un cours de programmation (bien qu'il traite de la programmation et de certains langages évolués), ni un cours d'analyse de systèmes. Il se veut être simplement, un cours de bases solides :

— suffisant pour ceux qui doivent être initiés.
— nécessaire pour ceux qui veulent aborder des enseignements plus théoriques ou plus techniques.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

MM. P. GRAVELIN et G. SOLLIN, chefs de travaux

L'accès est réservé aux seuls titulaires de la valeur de cours d'Informatique Générale 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 trois parties, décomposées respectivement en :

— Initiation à la programmation :
  — Exposés techniques (environ 8 heures)
  — 8 séances de T.P. de 2 heures
— Initiation à la logique expérimentale :
  — Exposés techniques (environ 4 heures)
  — 8 séances de T.P. de 2 heures (ou 4 séances de 4 heures).

— Initiation à un langage évolué (sur option : Mini Fortran ou Mini Cobol) :

— Exposés techniques (environ 8 à 10 heures)

— 8 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 la logique expérimentale :*

Cette deuxième partie a pour but de faire comprendre aux élèves le fonctionnement des circuits. Il s'agit de quelques manipulations très simples, ne nécessitant pas de connaissances technologiques particulières, donc accessibles à toute personne possédant le niveau d'études secondaires scientifiques.

Actuellement, le cycle comprend 4 manipulations de 4 heures :

— Etude du fonctionnement d'un calculateur digital

— Etude expérimentale de fonction booléenne

— Etude d'un opérateur arithmétique

— Simulation sur calculateur analogique.

III. - *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 deux 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).

L'adoption de ces langages, en forme minimale *, est justifiée par :

— une simplification du langage général qui permet d'étudier 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).

ALGEBRE MATRICIELLE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. J. CHASTENET DE GÉRY, maître de conférences

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, propriétés.

Matrices complexes, matrices de matrices.

Exemples d'utilisation des matrices en physique et en économie.

(*) MINIFORTRAN 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.

ANALYSE NUMERIQUE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. R. THÉODOR, chargé du cours

Le programme suppose acquises les connaissances du programme de Mathématiques appliquées aux Arts et Métiers A.

Ce cours est suivi de travaux pratiques sur ordinateur. Il est indispensable de suivre conjointement le cours et les travaux pratiques. Une connaissance du langage Fortran est nécessaire.

Interpolation.

Dérivation numérique.

Intégration numérique.

Résolution des équations.

Equations différentielles.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

(voir ci-dessus : Cours)

ELEMENTS DE PROGRAMMATION A

Les enseignements de programmation, nécessairement élémentaires, inscrits aux DPCT d'Electronique et de Physique, comprendront :

1°) une demi-valeur du Cours d'*Informatique générale*, correspondant à la première partie du programme normal de ce cours ;

2°) une demi-valeur de *T.P. spéciaux de programmation*, organisés à l'intention particulière des non-informaticiens. qui n'ont besoin que d'une initiation à la pratique élémentaire de la programmation. Il ne s'agit donc pas d'une simple fraction de la valeur normale des travaux pratiques d'Informatique générale, qui doivent constituer un ensemble cohérent non dissociable.

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

BASES FONDAMENTALES DE L'INFORMATIQUE

I. - Fondements théoriques de l'informatique digitale.

— Algorithmes
— Représentation de l'information
— Circuits digitaux
— Arithmétique digitale.

II. - Structure et organisation des calculatrices.

— Mémoire
— Bloc de calcul
— Organes d'entrée et sortie
— Structures élémentaires
— Structures évolées.

III. - Notions de programmation.

— Structure des instructions machine et du programme
— Fonction d'adresse
— Organisation fonctionnelle d'un programme
— Programmes d'entrée et sortie
— Sous-programmes
— Mise au point et exploitation d'un programme et exemple.

IV. - Calcul analogique.

— Notions d'analogie. Opérateurs mathématiques
— Organisation et fonctionnement d'un calculateur analogique
— Complément sur les dispositifs de calcul analogique.

TRAVAUX PRATIQUES

T.P. SPECIAUX DE PROGRAMMATION

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

1. Introduction et structure d'un programme Fortran
2. Les variables et les constantes,
   — entières,
   — réelles.
3. Les ordres d'entrée-sortie
4. Les expressions arithmétiques
5. Les ordres de rupture de séquence

6. Les expressions logiques
7. Les variables indicées et les déclarations de tableaux
8. La boucle
9. Les sous-programmes
10. Les instructions d'organisation.

EXAMENS

I. - *Examens du Cours*

Indépendamment des moyens de contrôle continu des connaissances qui pourraient être organisés, la 1/2 valeur fera l'objet d'un examen spécial qui pourra être organisé peu après l'achèvement de la première partie du programme normal de l'unité de valeur d'Informatique générale.

Si l'examen a lieu pendant la session normale, les candidats doivent avoir préalablement signalé de manière expresse au moment de l'inscription à l'examen, qu'ils ne désirent subir que les épreuves de la 1/2 valeur.

Les élèves admis suivront aussi les travaux pratiques spéciaux, qui pourraient être organisés au second semestre.

Les élèves titulaires de la 1/2 valeur qui désireraient obtenir la valeur entière du Cours d'Informatique générale devront subir *l'examen normal complet* de l'unité de valeur. En aucun cas il ne pourra être organisé d'examen complémentaire.

II. - *Examens des travaux pratiques spéciaux*

Les travaux pratiques feront également l'objet d'examens spéciaux portant sur l'enseignement dispensé.

Les élèves qui désirent obtenir la valeur de T.P. d'Informatique générale doivent suivre la série complète des séances de travaux pratiques et subir l'ensemble des épreuves partielles, ou l'ensemble complet de l'examen final.

METHODES DE PROGRAMMATION A

COURS SPÉCIAL

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

N..., chargé du cours

1. - GÉNÉRALITÉS ET ACCÈS

Cette valeur qui entre dans la composition du D.P.C.T. d'Informatique constitue une suite et un approfondissement des enseignements conduisant aux valeurs de cours et de travaux pratiques d'Informatique générale. L'acquisition *préalable* de ces valeurs est donc nécessaire.

Toutefois, certains élèves possédant une pratique suffisante de la programmation pourront être dispensés, *sur examen*, de la valeur de T.P. d'Informatique générale pour être inscrits à l'unité de valeur de Méthodes de programmation.

Cette unité de valeur comporte :
— 40 heures de cours oraux et d'exposés techniques ;
— 10 heures de travaux dirigés ;
— 12 séances de travaux pratiques de 2 heures.

2. - PROGRAMME

I. - Etude de l'utilisation pratique des principales fonctions du Dish Operating System.

II. - Etude des principales techniques intervenant dans la programmation des systèmes modernes :

— Modularité et segmentation des programmes.

— Méthodes récursives en programmation.

— Exploitation de tables (recherche séquentielle, dichotomie, technique des pointeurs).

— Cheminement sur un arbre (chaîne de reprise, matrice unimodulaire, gestion des piles).

— Organisation des enchaînements conditionnels.

— Utilisation des tables de décision en technique de programmation.

— Exploitation d'un système de mémorisation (allocation dynamique, protection ... etc.).

— Stockage des arborescences, des matrices creuses, ... etc.).

Les cours théoriques et exposés techniques sont complétés par des travaux pratiques mettant en évidence, sur des applications réelles, ces différentes techniques. Celles-ci seront programmées généralement en assembleur (d'où l'intérêt de la première partie du programme de cet enseignement), mais aussi dans d'autres langages (Fortran, Cobol, PL .... etc.). A cette occasion, il est montré comment on peut, ayant acquis les concepts de base de la programmation automatique, effectuer soi-même son propre auto-apprentissage d'un quelconque langage.

MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ECONOMIE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

Mlle Jacqueline FOURASTIÉ, chargée du cours

Ce cours s'adresse, principalement, aux élèves du département « Economie et Gestion ». Il peut être choisi comme option (une valeur, cycle A) 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 » dans les Centres extérieurs au Conservatoire, où l'on assure cet enseignement en deux ans.

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 programmation linéaire. Algorithme du simplexe. Tableaux d'achats-ventes. Matrices de Léontieff.
4. Mathématiques financières : intérêts simples et composés. Valeur acquise d'un capital. Actualisation. Emprunts indivis et obligatoires. Usufruit et nue-propriété.
5. Notions sur la mesure des quantités économiques : agrégats, indices.

MATHEMATIQUES GENERALES B

(EN VUE DES APPLICATIONS AUX ARTS ET METIERS)

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. A. HOCQUENGHEM, professeur

L'inscription au cours de Mathématiques générales B est soumise à certaines conditions (voir rubrique « Inscriptions »).

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 de *travaux*, 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 de travaux dirigés.

Algèbres linéaire et multilinéaire

Espaces vectoriels.

Matrices. Déterminants.

Equations linéaires.

Formes quadratiques.

Analyse vectorielle

Intégrales curvilignes. Intégrales de surfaces. Champs de vecteurs.

Représentations des fonctions

Séries. Séries entières. Séries de Fourier.

Intégrales de Fourier.

Intégrales de Laplace. Notions de calcul symbolique.

Equations fonctionnelles

Systèmes différentiels linéaires.

Généralités sur les équations aux dérivées partielles.

MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ART DE L'INGENIEUR B

COURS

Deuxième cycle (B) — 2 valeurs B 1 et B 2

M. Maurice PARODI, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire avant ses cours

Le cours ne peut être suivi avec profit que par des auditeurs possédant les connaissances correspondant à l'enseignement des Mathématiques en vue des applications aux Arts et Métiers.

Parallèlement au cours, il est organisé des séances de travaux dirigés.

B1 (1 valeur)

Compléments à l'étude des fonctions de variables réelles

Ensemble de nombres et de points — Topologie de R et R^n — Extensions — Espace de Banach ; espaces préhilbertiens ; espace de Hilbert.

Fonctions d'une ou plusieurs variables — Fonctions différentiables — L'intégrale définie simple — Suites de fonctions — Fonctions étagées — Fonctions définies par des séries.

Extension de la notion d'intégrale définie.

Dérivation et intégration sous le signe somme par rapport à un paramètre. Intégrales uniformément convergentes.

Notions sur l'intégrale de Stieljes.

Intégrales doubles et triples généralisées.

Etude de quelques fonctions usuelles définies par une intégrale.

Développement en série de fonctions orthogonales. Série de Fourier. Intégrale de Fourier.

Rappels d'analyse vectorielle. Potentiels newtoniens et fonctions harmoniques.

Fonctions de variables complexes

Fonctions analytiques. Fonctions holomorphes.

Développements en série. Théorème des résidus.

Notion de représentation conforme.

Analyse symbolique

B2 (1 valeur)

Equations différentielles et systèmes d'équations différentielles

Equation du premier ordre et d'ordre supérieur ; cas de réduction.

Equations linéaires.

Systèmes différentiels ; intégrales premières.

Systèmes différentiels linéaires.

Résolution des équations linéaires par des développements en série.

Fonctions spéciales

Fonctions de Bessel et polynômes orthogonaux : Legendre, Gegenbauer, Hermite, Laguerre.

Problèmes aux limites pour les équations différentielles linéaires

Problèmes hermitiens.

Equations aux dérivées partielles

Généralités sur les équations du premier et du second ordre.

Classification des équations du second ordre.

Les équations aux dérivées partielles de la physique.

Notion sur les équations intégrales : Fredholm, Volterra. Calcul des variations

CALCUL DES PROBABILITES ET STATISTIQUE MATHEMATIQUE B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Paul JAFFARD, professeur

PREMIÈRE PARTIE

CALCUL DES PROBABILITÉS

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.

DEUXIÈME 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.

MACHINES MATHEMATIQUES B

COURS

Deuxième cycle (B) — (4 demi-valeurs)

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 ou le D.U.T. d'Informatique ou un diplôme équivalent.

L'enseignement comporte, en 1970-1971, quatre cours distincts (20 heures de cours plus 20 heures de travaux dirigés) et spécialisés (suivis de travaux dirigés), correspondant chacun 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, dispersion...) 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 : cours B1 et B2, ou B1 et B3.

— Option Gestion : cours B4 et B2, ou B4 et B1.

— Option Construction : cours B3 et B1.

Chacun de ces quatre cours est sanctionné 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.

Programme : En 1970-1971, il sera enseigné :

B1 *(Informatique théorique),* M. F.H. Raymond, chargé du cours (1/2 valeur).

1. Principes de base des ordinateurs et systèmes informatiques
2. Langages et codes d'ordre
3. Sémantique et codes d'ordre
4. Organes de commande et d'opération
5. Algorithmes et programmes
6. 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 ou solftware). Il est conseillé de suivre, au préalable, le cours de Mathématiques générales B.

B2 *(Langages de programmation et initiation à P.L.)*, M. Dornbusch, chargé du cours (1/2 valeur).

1. Objectifs des langages extérieurs
2. Quelques aspects des langages extérieurs
3. Elément de base d'un langage : P.L.
4. Structure et descriptif du langage P.L.
5. Applications
6. Analyse comparative des langages.

Ce cours a pour but de donner aux élèves les connaissances indispensables pour se servir des langages de programmation moderne. Il était impossible de les exposer tous. Nous avons adopté la voie qui consiste à décrire, aussi complètement que possible, l'un d'entre eux et nous avons choisi le plus récent : le langage P.L. Le cours comporte en outre, une analyse comparative avec les principaux langages utilisés en France : Algol, Fortran, Cobol... Ce cours devrait être suivi par les élèves qui s'orientent vers l'informatique appliquée (scientifique ou de gestion).

B3 *(Circuits digitaux)*, M. E. Pichat, maître de conférences (1/2 valeur).

1. Algèbre de Boole
2. Application à l'étude des circuits de commutation
3. Structure technique des circuits
4. Etude des opérateurs élémentaires

Ce cours est destiné aux élèves qui s'orientent vers la conception des circuits.

B4 *(Informatique appliquée à la gestion)*, M. J. Boulenger, chargé du cours (1/2 valeur).

1. Introduction
2. Méthodologie de l'approche des problèmes
3. La conception ou analyse fonctionnelle
4. Affinement de l'étude : l'analyse organique
5. Exploitation et conditions de la rentabilité.

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.

REMARQUE IMPORTANTE

Pour la plus grande efficacité de l'enseignement, les cours et travaux 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 travaux dirigés. L'inscription à l'un de ces quatre enseignements implique obligatoirement l'inscription aux travaux dirigés correspondants.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle B — (3 demi-valeurs, B1, B2 et B3)

M. P. GRAVELIN, chef de travaux

TRAVAUX PRATIQUES DE MACHINES MATHÉMATIQUES B

B1 - Option calcul scientifique (1/2 valeur)

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 phrases successives de :

— Analyse et formulation

— Etude mathématique (analyse numérique)

— Choix des moyens (calculatrice et langage)

— Programmation

— Mise au point

TRAVAUX PRATIQUES DE MACHINES MATHÉMATIQUES B

B2 - Option logique expérimentale (1/2 valeur)

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

— Conversion analogique digitale (si possible)

— Etude d'une ligne de télétransmission (si possible)

— Etude d'un dispositif de visualisation (si possible)

— Etude d'un système terminal de télé-informatique (si possible)

— Etude d'un ensemble intégré d'opérateurs (si possible).

TRAVAUX PRATIQUES DE MACHINES MATHÉMATIQUES B

B3 - Option Gestion automatisée (1/2 valeur)

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

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs, B1 et B2)

M. R. THÉODOR, chargé du cours

Le programme suppose acquises les connaissances du programme de Mathématiques appliquées aux Arts et Métiers B.

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

B2 (1/2 valeur)

Interpolation

Approximation

Intégration numérique des équations différentielles à conditions initiales

Méthodes à un pas

Méthodes à plusieurs pas

Introduction des problèmes aux limites

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1/2 valeur)

M. R. THÉODOR

Le cours B1 est suivi de travaux pratiques sur ordinateur. Il est indispensable de suivre conjointement le cours et les travaux pratiques. Une connaissance du langage Fortran est nécessaire.

N.B. : Le cours B2 est également suivi de travaux pratiques, mais ceux-ci ne donnent pas lieu à un examen distinct de celui du cours.

RECHERCHE OPERATIONNELLE B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. R. FAURE, chargé du cours

Cette valeur entre dans la constitution du D.E.S.T. Informatique de Gestion. Il est directement accessible aux élèves issus

du premier cycle d'études C.N.A.M. (D.P.C.T. d'Informatique) et, notamment, n'exige pas d'autres connaissances mathématiques que celles du cours de Mathématiques générales A. Tous les autres développements mathématiques nécessaires à la compréhension des matières enseignées sont incluses 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. Elément de la théorie des graphes

— Problème d'ordonnancement

— Réseau et problème de transport. Problème d'affectation

— Introduction à la programmation dynamique. Théorie générale des processus stochastiques. Files d'attente

— Gestion scientifique des stocks

— Problème d'usure et renouvellement. Fiabilité

— Méthode de simulation

— Programmation linéaire. Simplex. Programmation linéaire paramétrée. Extension de la programmation mathématique

— Théorie élémentaire des jeux

— Notion de jeux d'entreprise. Rhochrématique.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1/2 valeur)

N..., chef de travaux

Cet enseignement complète le cours théorique.

L'accès sera réservé aux titulaires de la valeur du cours théorique. Il comprendra : 10 heures d'exposés complémentaires et 12 séances de travaux pratiques de 2 heures.

FORMULATION MATHEMATIQUE DU COMPORTEMENT DES SYSTEMES PHYSIQUES B

(EN VUE DU TRAITEMENT SUR ORDINATEUR)

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1/2 valeur)

M. Jean GIRERD, chargé de cours

PREMIERE 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 dérivées partielles du type elliptique.

Traitement des équations aux dérivées partielles du type parabolique.

Traitement des équations aux dérivées partielles du type hyperbolique.

Bibliographie.

MATHEMATIQUES APPLIQUEES AUX OPERATIONS FINANCIERES B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1/2 valeur)

M. P. BONNEAU, chargé de cours

Le Professeur reçoit au Conservatoire après chaque cours et sur rendez-vous

COURS

Il convient, pour suivre utilement ce cours, de posséder de bonnes connaissances de mathématiques élémentaires. Certains développements font, en outre, appel aux éléments du calcul différentiel et intégral et du calcul des probabilités.

Programme

I. — *Généralités*

Intérêt simple.

Intérêt composé. Valeur acquise et valeur actuelle.

Taux équivalents. Intérêt continu.

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.

Dispersion des taux de rendement effectifs.

Les emprunts indexés. Les obligations convertibles et échangeables.

III. — *Autres applications*

Le choix des investissements. Bénéfice actualisé et taux de rentabilité. Problème du remplacement des équipements.

Le crédit différé et l'épargne-crédit.

Les opérations de bourse.

Méthodes particulières en vue de l'utilisation des ensembles électroniques pour les calculs financiers.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1/2 valeur)

M. 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-9e).

Ils ont pour objet de familiariser les élèves du cours avec la pratique des calculs actuariels. Ils comportent, à cet effet, l'étude sur cas concrets de la rentabilité des placements ou des prêts d'argent, de la rentabilité des investissements et, d'une façon générale, l'étude de tous les problèmes financiers et économiques faisant appel à la technique de l'actualisation.

Variation du taux de l'intérêt en fonction de la durée et de la sécurité des placements.

Méthodes pratiques de tenue des comptes courants.

Emploi des tables financières. Pratique des interpolations. Précision des calculs.

Etablissement des tableaux d'amortissement des emprunts.

Calcul de l'usufruit et de la nue-propriété des emprunts. Etude de leur variation.

Calcul des taux effectifs de rendement ou de revient des emprunts. Cas particuliers (emprunts à lots, rachats en bourse, emprunts indexés, etc.). Influence des impôts.

THEORIE MATHEMATIQUE DES ASSURANCES B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs, B1 et B2)

N..., chargé de cours

Le programme sera publié ultérieurement, après la nomination du nouveau professeur.

CALCUL DES PROBABILITES ET STATISTIQUE MATHEMATIQUE C

Cycle complémentaire (C) — Année unique (1/2 valeur)

M. P. JAFFARD, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire et sur rendez-vous

s'adresse principalement aux physiciens, aux ingénieurs et aux personnes intéressées par les techniques d'organisation. Elles peuvent être suivies par des auditeurs ayant des notions de Calcul des Probabilités et ayant les connaissances de Mathématiques correspondant aux cours de Mathématiques en vue des applications aux Arts et Métiers. Pour les auditeurs qui le désireront, ce cours sera sanctionné par l'attribution d'une demi-valeur.

PROGRAMME :

Compléments de statistique : tests et estimations.

DEPARTEMENT

PHYSIQUE

METROLOGIE

Président : M. le Professeur A. FOURNIER

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle (A)

PHYSIQUE GENERALE A

Cours A1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours A2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. A1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. A2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

METROLOGIE A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

Deuxième cycle (B)

PHYSIQUE GENERALE B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

STRUCTURE DE LA MATIERE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

METROLOGIE B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

ACOUSTIQUE EN VUE DES APPLICATIONS B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés ultérieurement
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

ECLAIRAGE, OPTIQUE, IMAGES B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

Cycle complémentaire (C)

PHYSIQUE APPROFONDIE C

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

PHYSIQUE GENERALE
DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE A
COURS

Premier cycle A — (2 valeurs A1 et A2)

L'inscription aux 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].

A1 (1 valeur)

M. J. 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 thermiques. 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.

A2 (1 valeur)

M. A. 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.

---

(1) Voir programme à la fin du chapitre « PROGRAMMES ».

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. Accélérateurs.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — (2 valeurs A1 et A2)

M. LE GALL, sous-directeur de laboratoire

CONDITIONS D'ADMISSION

L'admission en *année A1* est réservée :

a. Aux titulaires de l'attestation de l'année A1 du cours (anciennement Physique B) ;

b. Aux titulaires de l'attestation de la 1re année du cours, ancien programme ;

c. Dans la limite des places disponibles, aux titulaires des attestations de cours et de travaux pratiques d'Eléments de Physique (anciennement Physique fondamentale).

A1 (1 valeur)

Mesure de g.

Pendules composé et bifilaire.

Pendules inscripteurs (battements, amortissement, déphasage).

Torsion élastique : statique et dynamique. Traction. Cycle d'hystérésis du cuivre.

Etude des ressorts et des vibrations.

Etude des moments d'inertie.

Etude de la résistance de l'air sur différents profils.

Viscosité.

Capillarité.

Dilatométrie des liquides.

Fusion. Alliages Sn-Pb.

Distillation fractionnée.

Cryoscopie.

Eutexie.

Effet Peltier.

Conductivité thermique du cuivre.

Densité des vapeurs.

Chaleur de vaporisation de l'eau.

Plaques vribrantes. Tube de Kundt-Melde.

Stroboscopie.

Photométrie.

A2 (1 valeur)

2° L'admission en *année A2* est réservée :

a. Aux titulaires de l'attestation de l'année A2 du cours (anciennement C) ;

b. Aux titulaires de l'attestation de la 2e année du cours, ancien programme ;

c. Dans la limite des places disponibles, aux titulaires des attestations de cours et de travaux pratiques d'Eléments de Physique.

Cellules photoélectriques.

Electromètres.

Mesure des forces électromotrices.

Etude des électrolytes.

Galvanomètre balistique (R et C).

Hystérésis.

Electro-aimant. Effet Hall.

Etude d'une génératrice et d'un alternateur.

Courant sinusoïdal.

Transformateur.

Diode, triode, transistor.

Oscillations entretenues ; ondes stationnaires sur une antenne.

Redresseurs.

Ondes centimétriques (réflexion, réfraction, diffusion, interférences).

Spectroscopie.

Spectrophotométrie.

Rayons X.

Rayonnement β et γ ; compteur de Geiger.

Mesure de $\frac{e}{m}$.

Expérience de Franck et Hertz.

Mesure de la constante de Planck.

Activations par flux de neutrons.

Période d'un corps radioactif (Thoron).

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

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. A. ALLISY, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après chaque cours et sur rendez-vous (Tél. 027.00.51)

Il se déroule pendant le 1er semestre et est aussitôt sanctionné par un examen, ceci pour permettre aux élèves de suivre les travaux pratiques dispensés au 2e semestre.

Pour suivre utilement le cours de Métrologie A il convient de posséder les connaissances du programme du Physique A1, A2, et de Mathématiques A. Des séances de travaux dirigés compléteront le cours.

Programme

Grandeurs physiques et unités

Grandeurs physiques, symboles et notations.

Unités de base et unités dérivées.

Système international d'unités.

Mesures des grandeurs physiques

Les étalons et leur filiation, notion de valeur « vraie ».

Les principales méthodes de mesure.

Erreurs à caractère systématique dominant, erreurs à caractère aléatoire dominant, exemples.

Traitement de données expérimentales

Estimation et loi de propagation des erreurs systématiques.

La série de mesures considérée comme un échantillon, valeur moyenne, variance, distribution. Loi de propagation des erreurs à caractère aléatoire.

Présentation des résultats.

Méthode des moindres carrés et applications.

Chaîne de mesure

Principaux types de capteurs, principes et réalisations.

Amplification et transformation des signaux.

Indicateurs et enregistreurs.

Caractéristiques d'une chaîne de mesure : sensibilité, finesse, rapidité.

Introduction aux techniques numériques en métrologie.

Scrutateurs et centralisation des mesures.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

MM. GERMINET, MOSER, chefs de travaux

Les travaux pratiques de Métrologie A auront lieu pendant le deuxième semestre et feront suite à l'examen 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.

Utilisation d'une calculatrice programmable.

Mesures de longueurs à l'aide de capteurs différentiels.

Etalonnage d'une balance monoplateau et d'une boîte de masses en soi (hygrométrie).

Mesures d'impédances complexes, variation du module et de la phase avec la fréquence.

Mesures de températures à l'aide de thermocouples.

Etude de la rapidité d'un enregistreur potentiométrique, réponse à un échelon unité.

Convertisseur thermoélectrique, étalonnage d'un ampèremètre alternatif numérique.

Comptage d'événements nucléaires, étude des erreurs.

Etalonnage d'un accéléromètre.

Etude et utilisation d'un convertisseur analogique-numérique, échantillonnage cohérent et incohérent.

Etude et utilisation d'un monochromateur à réseau.

PHYSIQUE GENERALE DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE B

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. A. 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

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs, B1 et B2)

M. A. 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.

Le cours porte sur deux années. Chacune équivaut à 1/2 valeur et est enseignée d'avril à juin.

B1 (1/2 valeur)

STRUCTURE ATOMIQUE DE LA MATIÈRE

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).

B2 (1/2 valeur)

STRUCTURE ATOMIQUE ET PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE

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 le cours en seconde année).

II. *Propriétés thermiques* ; chaleurs massiques ; importance des basses températures.

III. *Propriétés électriques* ; conducteurs, semi-conducteurs, supra-conducteurs.

IV. *Propriétés magnétiques* ; matériaux de haute perméabilité, à grand champ coercitif, etc.

V. *Propriétés mécaniques* ; défauts cristallins, dislocations. Plasticité, fragilité, etc.

VI. *Les alliages métalliques.*

Etude thermodynamique des phases en équilibre.

Structure des phases métalliques.

Plasticité des alliages.

VII. *Les réactions à l'état solide.*

Diffusion.

Métaux ; ordre, équilibre. Transformation martensitique, durcissement structurel.

METROLOGIE B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. A. ALLISY, professeur

Le Professeur reçoit au Censervatoire 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 pre-

mières 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. Des séances de travaux dirigés compléteront le cours.

Traitement statistique de données expérimentales

Moyennes pondérées, variances à court terme et à long terme.

Tests et intervalles de confiance pour les moyennes et les variances.

Recherche de tendances, application aux dérives instrumentales.

Corrélation, covariance, courbes de régression.

Plans d'expériences.

L'instrument de mesure et son signal

Analyse de la structure des signaux périodiques, impulsionnels et aléatoires.

Application à l'étude de la sensibilité et de la rapidité des instruments.

Récupération de signaux périodiques faibles noyés dans le bruit.

Références métrologiques importantes

Longueurs et longueurs d'ondes, lampes à décharge et lasers.

Techniques interférométriques.

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.

Réalisation de l'unité de courant électrique à l'aide de la balance de courant.

Etalons 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.

Etalons et mesures fondamentales dans le domaine des rayonnements ionisants.

Techniques numériques en métrologie

Convertisseur analogique-numérique.

Codes et transcodeurs.

Scrutateurs et centralisation des données.

Télémesures.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

MM. GERMINET, MOSER, chefs 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.

Première série

Utilisation d'une calculatrice programmable.

Exploitation numérique d'enregistrement graphiques, mesures de surfaces.

Etude d'une balance de précision et d'une boîte de masses, rattachement à une masse étalon.

Utilisation d'un cathétomètre de précision, mesures de pressions, étalonnage d'un capteur de pression.

Tachymètre étalon, étude et étalonnage d'une dynamo tachymétrique.

Mesures stroboscopiques de précision.

Etude d'un interféromètre de Michelson, utilisation d'un laser, détermination de longueurs d'ondes.

Etude d'un potentiomètre de précision, référence de tension à diode Zener.

Etude d'impédances complexes et de quadripoles linéaires passifs.

Comptage d'événements nucléaires, spectrométrie.

Deuxième série

Etalonnage interférométrique d'un capteur de déplacement.

Etude et étalonnage d'un pyromètre optique, détermination de la constante C_2 de la loi de Planck.

Etude de quelques points fixes de l'échelle internationale pratique de température, étalonnage d'un thermomètre à résistance.

Mesure des basses pressions, étalonnage d'une jauge à ionisation.

Etude et étalonnage d'un capteur de force.

Comparaison d'étalons de résistances, pont de Kelvin de précision.

Etude d'un amplificateur de mesure et d'un amplificateur opérationnel, modification des caractéristiques et de la bande passante.

Etude d'un condensateur de Lampard-Thompson, mesure de la capacité d'un condensateur de transfert.

Mesure d'un champ d'induction magnétique par résonance nucléaire, étalonnage d'une sonde à effet Hall.

Etude d'un convertisseur analogique numérique et de systèmes transcodeurs.

ACOUSTIQUE EN VUE DES APPLICATIONS B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs, B1 et B2)

M. André DIDIER, professeur

Le Professeur reçoit au Laboratoire, sur rendez-vous ou après son cours

A la fin de chaque année, 10 séances de travaux dirigés sont organisées, ainsi que des exercices et problèmes (environ 20 exercices, 10 problèmes) pendant l'année.

B1 (1 valeur)

1. *Physique*

Mouvements vibratoires. Vibrations mécaniques, électriques, optiques, acoustiques. Analogies. Résonance. Impédance mécanique. Impédance électrique. Impédance acoustique.

Energie d'entretien des oscillations forcées.

2. *Etude expérimentale des mouvements vibratoires*

Observation. Stroboscopie.

Enregistrement (direct et indirect).

3. *Acoustique - Le son*

Aspects physique (objectif) et physiologique (subjectif).

Production du son. Sources sonores.

Propagation du son. Ondes planes, ondes sphériques. Equations de propagation.

Energie transportée par les ondes élastiques.

Ondes de choc.

Source en mouvement. Effet Doppler.

Trains d'ondes - Ondes stationnaires.

4. *Infrasons - Ultrasons - Applications*

5. *Electro-acoustique*

Transformateurs électromécaniques.

Microphones. Capteurs de vibrations. Modulateurs. Haut-parleurs.

Techniques modernes de l'enregistrement et de la reproduction des sons.

Enregistrement électromécanique sur disque.

Enregistrement photographique. Lecture photoélectrique.

Enregistrement magnétique.

Enregistrement électrostatique.

B2 (1 valeur)

1. *Acoustique physiologique*

Le son phénomène subjectif. Sensation sonore.

Le système auditif humain.

Réception, transmission, perception. Les voies auditives.

Propriétés caractéristiques de l'audition.

Courbes isosoniques. Effet de masque.

2 *Mesures acoustiques*

Pression acoustique. Intensité acoustique.

Mesures objectives et subjectives. Audiométrie normale.

Sonomètres. Echelles de Sonie.

Mesures des vibrations. Capteurs. Accéléromètres. Mesure des bruits.

Enregistrement et analyse.

3. *Acoustique des bâtiments*

Acoustique externe

Propagation des ondes acoustiques.

Transmission par les parois et par les ouvertures.

Transmission par conduction.

Isolation phonique.

Acoustique interne

Acoustique des salles. Temps de réverbération.

Matériaux absorbants.

Membranes vibrantes. Résonateurs.

Forme des salles. Traitements acoustiques.

Sonorisation

Chaîne électro-acoustique. Microphones. Mélangeurs. Amplificateurs. Sources de rayonnement.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

Mme L. OTTIE

B1 (1 valeur)

1. *Analogies mécaniques, électriques, acoustiques*

Impédance. Résonance. Résonateurs.

2. *Stroboscopie*

Enregistrement des phénomènes vibratoires.

Composition des mouvements vibratoires. Analyse harmonique.

3. *Filtres électriques et acoustiques*

4. *Transducteurs électromécaniques*

Microphones - Etude des caractéristiques.

Efficacité, diagramme directionnel, courbe de réponse.

Capteurs de vibrations — Efficacité. Etalonnage.

Graveur électromécanique - Efficacité. Courbe de réponse.

Modulateur de lumière - Courbe de réponse, fréquence de résonance.

5. *Haut-parleurs*

Efficacité. Rendement.

Courbe de réponse. Résistance de rayonnement.

6. *Enregistrement mécanique sur disque*

Lecture. Courbe de réponse globale (enregistrement, lecture).

Distorsions. Bruit de fond. Rapport signal/bruit.

7. *Lecture photoélectrique*

Système optique. Cellules. Courbe de réponse. Rapport signal/bruit.

8. *Enregistrement et lecture magnétiques*

Conditions optimales de l'enregistrement.

Recherche du point de fonctionnement.

Lecture : mesure de distorsions (linéaire et non linéaire).

Rapport signal/bruit.

B2 (1 valeur)

Acoustique physiologique

Audiométrie. Courbes isosoniques.

Audiométrie tonale et vocale. Intelligibilité du langage. Correction auditive. Caractéristiques d'un appareil de C.A.

Oreille artificielle. Coupleurs.

Audiométrie. Relevé des caractéristiques.

Mesures acoustiques

Mesure des pressions. Sonomètres. Courbes de pondération.

Analyse spectrale des sons et des bruits.

Mesure des vibrations, détermination du déplacement, de la vitesse, de l'accélération. Affaiblissement de transmission.

Acoustique des bâtiments

Mesure du temps de réverbération, chambre réverbérante.

Etude des matériaux absorbants.

Coefficient de réflexion. Coefficient d'absorption. Correction acoustique. Projets.

ECLAIRAGE - OPTIQUE - IMAGES B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. André DIDIER, professeur

A la fin de l'année, 5 séances de travaux dirigés sont organisées, ainsi qui des exercices et problèmes (environ 20 exercices, 10 problèmes) pendant l'année.

1. *Energie lumineuse*

Sources lumineuses.

Photométrie (des sources et des écrans).

Récepteurs d'énergie lumineuse.

2. *L'œil et la vision*

Le système visuel humain. Les voies optiques. L'étage de réception.

L'œil. Optique de l'œil. Vision des détails. Pouvoir résolvant.

Les voies de transmission. L'étage de perception. Vision binoculaire.

Vision des mouvements. Perception spatiale.

Vision des couleurs. Trivariance visuelle.

3. *Colorimétrie*

La couleur. Mélange des couleurs.

Lumières complémentaires. Longueur d'onde dominante, pureté colorimétrique.

Lois de Grassmann.

Triangle des couleurs. Système International XYZ.

Analyse et synthèse trichrome.

Procédés additifs et soustractifs.

4. *Bases scientifiques de la photographie et ses applications*

Définitions. Procédés argentiques et non argentiques.

Propriétés et structure des couches photographiques aux halogénures d'argent.

Action de la lumière. Lois du noircissement. Sensitométrie.

Chimie-physique du développement.

Défauts d'intégration des couches argentiques. Photographie des couleurs.

Procédés non argentiques. Résines photosensibles.

Photographie du mouvement. Chronophotographie. Cinématographie.

Mécanismes intermittents et continus. Compensation optique.

Cinématographie rapide.

5. *Prises de vue en télévision*

Procédés mécaniques.

Procédés électroniques. Tubes analyseurs..

6. *Restitution des images en télévision*

Tubes récepteurs. Projection. Intermédiaire photographique. Enregistrement magnétique des images de T.V.

Télévision en couleur.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

Mme L. OTTIE, chef de travaux

1. Optique géométrique
   Optique physique
   Photométrie
   Spectroscopie
   Colorimétrie

2. Photographie - Procédés argentiques

a) Lois de noircissement. Sensitométrie. Courbe caractéristique. Influence des conditions du développement. Durée.

Température, pH.

b) Sensitométrie « couleur ».

c) Défauts d'intégration des couches argentiques. Effets Becquerel - Villard - Clayden - Sabattier.

d) Tirage. Agrandissement.

3. Photographie - Procédés non argentiques
Résines photosensibles. Traitement.
Electrophotographie.

4. Chronophotographie
Obturateurs ultrarapides. Etude de l'effet Kerr.

5. Cinématographie
Etude des mécanismes intermittents :
Excentrique triangulaire - Croix de Malte.
Lois du mouvement, de la vitesse et de l'accélération.

6. Projection
Relevé des caractéristiques mécaniques, optiques et électroacoustiques d'un appareil de projection.

PHYSIQUE APPROFONDIE C

Cycle complémentaire (C) — Année unique (1 valeur)

M. J. SALMON, professeur

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 antérieurs. Les séances de travaux dirigés du premier trimestre seront en grande partie consacrées à des exposés faits par les auditeurs.

DEPARTEMENT

CHIMIE
ELECTROCHIMIE
BIOLOGIE

Président : M. le Professeur L. DENIVELLE

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle (A)

CHIMIE GENERALE A

Cours A1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours A2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours A3	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. A1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. A2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

METHODES ELECTROCHIMIQUES D'ANALYSE A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

TECHNOLOGIE CHIMIQUE A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

Deuxième cycle (B)

CHIMIE GENERALE B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

CHIMIE INDUSTRIELLE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

CHIMIE APPLIQUEE AUX MATERIAUX DE CONSTRUCTION B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés ultérieurement
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

CHIMIE TEXTILE ET TINCTORIALE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

ELECTROCHIMIE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B3	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B4	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B5	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B6	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés ultérieurement
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

BIOLOGIE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. ancienne première année		enseignés en 1971-1972
T.P. ancienne deuxième année		enseignés en 1970-1971

Cycle complémentaire (C)

CHIMIE INDUSTRIELLE C

Année unique — enseignée en 1970-1971

BIOLOGIE C

Année unique — enseignée en 1970-1971

CHIMIE GENERALE DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE A

COURS

Premier cycle (A) — (3 valeurs, A1, A2, A3)

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 1er 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.

Au cours de l'année 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.

L'année A2 reprend 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.

A1 (1 valeur)

Atome. — Conceptions actuelles de l'atome. Classification périodique. Les molécules. Stoéchiométrie.

Atome. — Conceptions actuelles de l'atome. Classification périodique. Stoéchiométrie. Détermination des masses molaires.

Thermochimie : Principes de l'état initial et de l'état final. Applications : enthalpie de réactions, enthalpie de formation.

Equilibres 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.

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.

A3 (1 valeur)

Cet enseignement est destiné à apporter aux cours A_1 et A_2 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.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — (2 valeurs, A1 et A2)

Mme Hélène VORSANGER, maître-assistant

Les manipulations sont réparties sur deux années, A1 et A2. Une année A bis est destinée aux élèves des départements autres que celui de Chimie, à qui une seule valeur de travaux pratiques de Chimie est demandée.

Admission : Elle est accordée, par ordre de priorité, aux titulaires d'une demi-valeur de Mathématiques, d'une valeur de Physique et d'une valeur de Chimie du 1er cycle (A), puis aux titulaires de deux de ces valeurs, et ainsi de suite. Un test de classement, d'un niveau élémentaire en Chimie et portant sur le programme du Cours enseigné l'année précédant l'admission, subi obligatoirement par *tous les candidats*, permet le choix par ceux-ci de leur jour de manipulation. Ce classement permet également, éventuellement, de limiter le nombre des admissions à celui des places disponibles au Laboratoire.

A1 (1 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).

Analyse fonctionnelle organique qualitative

Identification de composés aliphatiques, alicycliques, aromatiques, hétérocycliques éventuellement halogénés et nitrés et portant de 0 à 2 fonctions.

L'identification se fait d'après les caractères physiques et chimiques du composé, et d'après les caractères physiques de dérivés préparés par micro-synthèse.

A2 (1 valeur)

Analyse instrumentale

Conductimétrie : pK, produit de solubilité, dosages-types.

Potentiométrie : Dosages potentiométriques, phmétriques (effet tampon), complexométriques. Dosage polarographique. Titrage en milieu non aqueux.

Dosages spectrophotométriques (absorption et émission) et colorimétriques.

Analyse thermique, thermique différentielle, thermogravimétrique. Spectrophotométrie I.R. et U.V. Démonstration de R.M.N.

Thermodynamique et cinétique

Le gaz parfait : densité des gaz (GRAHAM), molécularité (CLEMENT-DESORMES) masse moléculaire d'un liquide volatil (MEYER), analyse de mélanges (ORSAT).

Tension de vapeur d'un liquide pur. Tension de vapeur d'un liquide à 2 constituants et à 1 ou 2 phases : diagramme liquide-vapeur, ébulliométrie, entraînement à la vapeur. Diagrammes binaire et ternaire solide-liquide, cryométrie. Solubilité, adsorption. Coefficient de partage : extraction, chromatographie.

Thermochimie : chaleurs de réaction et de combustion.

Cinétique du 1er ordre } vitesses de réaction déterminées
Cinétique du 2e ordre } par gazométrie, polarimétrie.

A bis

En fonction du 1er cycle (A) suivi, des combinaisons de différents sous-programmes des années A1 et A2, seront réalisées.

METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. P. SEGUIN, chargé de cours

Reçoit au Conservatoire, après son cours, ou sur rendez-vous

Après une première partie consacrée à des notions d'optique géométrique et physique, ce cours donnera sommairement les principes d'un assez grand nombre de méthodes mais seules seront développées celles d'entre elles qui n'utilisent que des appareils d'usage courant et relativement simples, une étude plus détaillée des autres devant être faites au 2e cycle (B).

Les travaux pratiques correspondants entreront dans le cadre des travaux pratiques de chimie générale A2.

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 et méthodes apparentées.

III. — *Diffractométrie X.* Principe.

IV. — *Chromatographie.* Principes généraux. Méthodes en phase liquide.

V. — *Thermogravimétrie et analyse thermique différentielle.*

VI. — *Méthodes utilisant les radio-éléments* (notions).

METHODES ELECTROCHIMIQUES D'ANALYSE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. M. 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 précision.

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 premier Cycle (A) du Département de Chimie.

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. Corrosion et anti-corrosion.

b) *Solutions non aqueuses*

II. — *Applications*

— courbes de titrage
— méthodes de mesure. Indicateurs. Causes d'erreurs.

III. — *Etude des réactions électrochimiques. Applications*

— conductivité des électrolytes. Conductimétrie
— courbe intensité-potentiel. Prévision des réactions
— titrages potentiométriques
— polarographie
— coulométrie
— électrogravimétrie.

IV. — *Corrosion et anti-corrosion électrochimique.*

TECHNOLOGIE CHIMIQUE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. G. ARDITTI, 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.

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.

Notions sur les automatismes.

Systèmes réglés. Réglage automatique. Régulation automatique.

CHIMIE GENERALEE DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Henri WAHL, professeur

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.

Compléments de Chimie organique.

Compléments de Chimie minérale.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

Mme Hélène VORSANGER, maître-assistant

Admission : réservée aux titulaires des valeurs AI et AII de T.P. de Chimie, du D.U.T. Chimie ou du B.T.S. Chimie.

Les candidats ne venant pas de l'année AII de T.P. du C.N.A.M. subissent un test de classement à l'issue duquel ils choisissent leur jour de manipulation.

Compléments d'analyse fonctionnelle organique : sucrés, aminoacides ; séparation de mélanges binaires.

Compléments d'analyse quantitative et instrumentale organique : dosages d'hétéroéléments, de groupes fonctionnels.

Analyse structurale : détermination d'une formule développée par conjugaison de l'analyse quantitative, de la détermination de la masse moléculaire, de la spectrométrie U.V., I.R., R.M.N. Vérification par chromatographie (C.C.M., C.P.V.), moment dipolaire.

Synthèse organique, minérale, organominérale : réalisation d'un programme de préparation et de contrôle adapté au DEST préparé par l'élève.

CHIMIE INDUSTRIELLE B

(Méthodes générales, synthèses et catalyses, applications)

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. André ETIENNE, professeur

Le Professeur reçoit après les cours ou sur rendez-vous (Tél. 707.06.62)

Avant de s'inscrire à ce cours, il est recommandé d'avoir suivi les cours de Mathématiques générales en vue des Arts et Métiers A, Physique A et Chimie générale A.

Le cours peut être abordé à n'importe quelle année du cycle.

B1 (1 valeur)

Procédés d'oxydation, de réduction, de double décomposition, d'électrolyse et d'électrothermie.

Application à la fabrication des produits minéraux de base et de quelques produits organiques importants.

B2 (1 valeur)

Procédés d'halogénation, 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.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. G. 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 certificats de Cours de Chimie A1 et Chimie A2, de Chimie industrielle B1 et B2 ainsi que du certificat de Travaux Pratiques de Chimie A1, A2 et B.

Seront enseignées en 1970-1971 :

— pour les Elèves bénéficiant de l'ancien régime la 1re et la 2e années de Travaux Pratiques ;

— pour les Elèves soumis au nouveau régime l'année unique de Travaux Pratiques de niveau B.

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.

Densité et viscosité.

Distillation des benzols, essences et gaz-oils.

Humidité. Indice de brome.

Essai au plombite de sodium et essai de corrosion.

Teneur en hydrocarbures aromatiques et oléfiniques dans une essence.

Gaz. Analyse volumétrique des gaz.

Procédés fondamentaux

Sulfonation. Nitration.

Hydrogénation. Oxydation. Estérification.

CHIMIE APPLIQUEE AUX MATERIAUX DE CONSTRUCTION B

(Chaux et ciments, céramiques et verrerie)

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. H. LAFUMA, professeur

Le Professeur reçoit avant son cours

Pour suivre ce cours avec profit, les auditeurs doivent posséder de bonnes connaissances en chimie minérale et en physique générale 1er cycle (A).

Le cours peut être abordé indifféremment par l'une ou l'autre valeur.

B1 (1 valeur)

Généralités

Notions sommaires de pétrographie, cristallographie et minéralogie. Principales roches de l'écorce terrestre et minéraux des roches.

Physicochimie des silicates. Composés anhydres. Fusion et solidification des magma silicatés. Diagrammes. Silicates et silico-aluminates hydratés. Structures cristallines des silicates.

Verrerie

Etude de l'état vitreux par rapport aux autres états de la matière. Propriétés mécaniques, physiques et chimiques. Différentes sortes de verres. Fusion du verre. Fours de fusion. Technologie des fabrications. Trempe et recuisson. Verres de sécurité. Défauts. Dévitrification. Produits vitro-cristallins. Coloration et décoloration.

Céramique

Principe de l'industrie céramique : plasticité, ténacité et déformation des pâtes d'argile. Facteurs de la plasticité : finesse des grains, structure lamellaire, matières colloïdales, proportion d'eau, sels dissous, vitesse de déformation. Préparation et façonnage des pâtes. Durcissement des pâtes : séchage, cuisson. Emaux, vernis et couvertes. Accord des pâtes et des couvertes. Décoration.

Caractéristiques des produits fabriqués : terres cuites, briques, tuiles, carreaux. Faïences communes, fines, architecturales, grès, porcelaines. Produits réfractaires. Céramiques spéciales pour l'électrotechnique et l'électronique.

Produits frittés et cermets.

B2 (1 valeur)

Industries et matériaux divers

Emaillage des métaux.

Silicates et fluosilicates alcalins. Verre soluble.

Fibres minérales. Ponce de verre.

Reproduction des gemmes de couleur.

Verres organiques et silicones.

Chaux et ciments

Le plâtre. Cuisson. Hydratation. Théorie de la prise.

Constituants des ciments, anhydres et hydratés. Fabrication. Voie sèche et humide. Cuisson. Broyage.

Etude des divers types de liants hydrauliques.

Théorie de l'hydraulicité. Résistance mécanique des mortiers et bétons. Granulométrie. Phénomènes d'altération éprouvés par les mortiers et bétons.

Applications spéciales : agglomérés, fibrociments, similimarbres, bétons cellulaires, bétons translucides, etc.

Ciment magnésien et autres ciments spéciaux.

Méthodes d'analyses et d'essais

Analyse chimique des silicates.

Analyse dilatométrique. Analyse thermique.

Essais mécaniques et physiques.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. J. DUPONT, sous-directeur de laboratoire

Le programme des travaux pratiques correspond au programme du cours magistral enseigné l'année précédente.

Les deux valeurs sont totalement indépendantes, et peuvent donc être abordées dans un ordre quelconque.

Sont admis aux travaux pratiques, en principe, les élèves ayant satisfait à l'examen du cours magistral correspondant.

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.

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.

CHIMIE TEXTILE ET TINCTORIALE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. L. 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 en année B1 ou B2.

B1 (1 valeur)

CHIMIE ORGANIQUE DES SÉRIES AROMATIQUE ET HÉTÉROCYCLIQUE ET ÉTUDE DES MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES

Composés aromatiques et hétérocycliques contenus dans les produits de pyrogénation 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.

Relations entre constitution et couleur. Etude des colorants-types des divers groupes de matières colorantes.

B2 (1 valeur)

CHIMIE MACROMOLÉCULAIRE TEXTILE ET APPLICATION DES MATIÈRES 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 supermacromoléculaires.

Propriétés physiques et chimiques générales des macropolymères.

Formation des macropolymères synthétiques par polymérisation, polycondensation, polyaddition.

B. *Fibres végétales et fibres artificielles cellulosiques.* Cellulose. Détermination de la structure et de la grandeur moléculaire.

Propriétés physiques et chimiques. Dérivés de la cellulose, esters, éthers.

Fibres de cellulose, coton, lin, chanvre, jute, ramie et leur blanchiment.

C. *Fibres animales et fibres artificielles protidiques.*

Notions générales sur les protides.

Laine : constitution de la kératine, propriétés physiques et chimiques. Blanchiment.

Soie : constitution de la fibroïne, propriétés physiques et chimiques. Blanchiment. Charge.

Fibres de caséine et de protéines végétales.

D. *Fibres synthétiques.*

E. *Fibres minérales naturelles et artificielles.*

II. *Application des matières colorantes aux fibres textiles*

Teinture, impression, apprêts.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. RINGEISSEN, sous-directeur de laboratoire

Pour être admis aux travaux pratiques, les élèves doivent posséder :

— l'attestation de l'année B1 du cours de Chimie textile et tinctoriale ;

— l'attestation de l'année A1 des travaux pratiques de Chimie générale, ou des connaissances pratiques équivalentes ;

Les candidats à l'admission subissent un examen oral.

1. CHIMIE ORGANIQUE DE LA SÉRIE AROMATIQUE ET MATIÈRES COLORANTES

Sulfonations diverses.

Nitrobenzène. Nitration de l'acide naphtalène sulfonique.

Réduction : préparation de l'aniline et des acides aminonaphtalène sulfoniques. Diazotation. Préparation de colorants monoazoïques. Nitrosodiméthylaniline. Colorants aziniques et thiaziniques. Préparation de noir au soufre. Préparation de colorants : vert malachite. Violet cristallisé. Fluorescéine. Analyse des colorants.

2. FIBRES TEXTILES

Caractères physiques des macropolymères.

Caractères microscopiques et chimiques des fibres textiles.

Teinture des tissus mixtes.

Blanchiment des fibres. Indice de cuivre.

Analyse des eaux, des savons, des agents de blanchiment.

Teinture des différentes fibres.

Impression du coton.

ELECTROCHIMIE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. M. BONNEMAY, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après chaque cours

Le cours d'électrochimie comporte deux années. La première année est consacrée à l'exposé des principes et la seconde aux applications.

Un rappel des bases fondamentales de l'électrochimie effectué au début de la seconde année permet aux élèves n'ayant pu suivre la première année d'aborder directement la seconde.

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'électrométallurgie.

Il faut encore souligner les applications de plus en plus larges des générateurs électrochimiques d'énergie ainsi que les 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 désignent ce certificat comme « connexe » dans la préparation 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.

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^+.

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.

B2 (1 valeur)

APPLICATIONS DE L'ÉLECTROCHIMIE

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

Titrage potentiométrique par précipitation. Titrage potentiométrique d'oxydo-réduction. Substances présentant plusieurs états d'oxydation. Méthodes de titrage automatique.

Conductimétrie

Détermination des constances d'ionisation, produits de solubilité, degrés de dissociation. Titrages conductimétriques. Titrage 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.

Electrométallurgie en phase liquide.

Electrolyse de sels fondus.

Corrosion

Aspect électrochimique de la corrosion. Anticorrosion.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. ROYON, maître-assistant, chef des travaux pratiques

B1 (1 valeur)

La conductance des solutions.
Le pH.
L'oxydoréduction.
Les potentiels d'électrodes.
L'électrode à goutte.

B2 (1 valeur)

Les générateurs.
Les préparations électrochimiques.
Réactions cathodiques.
Réactions anodiques.
Analyse électrochimique.

METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

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 seront traitées que très sommairement

des méthodes simples et d'emploi courant qui font l'objet d'un enseignement plus détaillé au 1er 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 demi-valeurs de cours qui ont lieu d'avril à juin, la première année étant enseignée les années à millésime pair, la seconde les années à millésime impair. Les deux demi-valeurs peuvent être suivies indépendamment, mais il est recommandé de commencer par B1.

Les cours sont complétés par une valeur de travaux pratiques, qui ont lieu dans l'année scolaire normale.

B1 (1/2 valeur)

MÉTHODES 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.

Application à l'analyse qualitative et quantitative.

IV. *Domaine Hertzien*

Absorption diélectrique.

Notions sur la résonance paramagnétique électronique et les résonances nucléaires.

B2 (1/2 valeur)

MÉTHODES 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.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (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.

Thermogravimétrie.

Spectrographie d'émission.

Spectrophotométrie 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

COURS

Deuxième cycle (B) — (6 demi-valeurs B1, B2, B3, B4, B5 et B6)

M. J. 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 1970-1971 seront enseignées les demi-valeurs suivantes : 1, 4, 5, 6.

En 1971-1972 seront enseignées les demi-valeurs suivantes : 1, 2, 3.

Des séances de Travaux dirigés sont organisées tous les ans.

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.

B2 (1/2 valeur)

Composition chimique des organismes végétaux et animaux et principes d'enzymologie.

Eau et matières minérales.

Composés organiques azotés, phosphorés, soufrés, halogénés.

Molécules organiques comprenant un métal.

Enzymes : propriétés générales et constitution. Principaux coenzymes. Principaux types de réactions enzymatiques chez les êtres vivants.

B3 (1/2 valeur)

Milieux des êtres vivants (végétaux) : atmosphère 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.

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.

B5 (1/2 valeur)

Principaux mécanismes biochimiques de synthèse et de dégradation.

L'appareil photosynthétique : ses constituants. 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 chez les organismes supérieurs.

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).

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

N..., 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.

B1 (1 valeur)

Biochimie.

Séparation, dosage, propriétés des oses et des acides aminés.

Détermination des indices caractérisant les matières grasses.

Préparation d'enzymes ; détermination de l'activité et des constantes de réactions.

Etude des milieux.

Séparation et détermination des constituants d'un sol. Echange d'ions.

Dosage d'éléments assimilables. Carbone organique des sols.

B2 (1 valeur)

Biochimie.

Extraction et dosage des glucides.

Hydrolyse, dosage, propriétés électrophorétiques des protéines.

Caractérisation et dosage des constituants de lipides complexes.

Biosynthèses (transamination).

Isolement et propriétés de pigments d'intérêt biologique.

Besoins alimentaires des organismes.

Milieux de culture artificiels. Carences. Toxicité. Interactions.

Mise en évidence et dosage microbiologique de vitamines.

BIOLOGIE B

EN VUE DES APPLICATIONS A L'AGRICULTURE ET A L'INDUSTRIE

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Jean TRÉMOLIÈRES, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire, après son cours ou sur rendez-vous

L'enseignement de Biologie ne peut être suivi avec profit qu'avec des éléments de mathématiques, de chimie générale et de physique générale.

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.

B1 (1 valeur)

Matériaux, énergie, états physiques dans la cellule.

Enzymes, membranes, biochimie des métabolismes.

Eléments de génétique. Biosynthèses.

B2 (1 valeur)

Mitochondries et lysosomes. Croissance et multiplication cellulaires. Inflammation.

Dégénérescence. Régénération.

Evolution.

Milieu intérieur. Grands métabolismes et systèmes de l'organisme pluricellulaire.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B)

M. Ph. 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 suivre le cours pour être admis aux travaux pratiques.

Les places étant limitées, les candidats seront classés selon leur *curriculum vitae* (feuille verte) ; seuls les premiers pourront être admis à suivre les travaux pratiques. Les titulaires d'une attestation du C.N.A.M. ou d'un B.T.S. ont des chances d'être admis.

Année enseignée en 1970-1971

(ancienne 2e année)

Bilan d'N, Na, K.

Surrénalectomie.

Thyroïdectomie.

Mesure des dépenses caloriques.

Essais pharmacologiques.

Techniques toxicologiques.

Appréciation des qualités des aliments.

Enquêtes sur le comportement alimentaire et les niveaux de consommation.

Statistique appliquée à la biologie.

Remarques : Précisions concernant la mise en place du projet de réforme, données en début du fascicule (cf. organisation de l'enseignement).

Année enseignée en 1971-1972

(ancienne 1re année)

Coupes histologiques.

Culture et coloration de bactéries et champignons.

Broyage de tissus.

Séparation des organelles cellulaires.

Etude de la respiration d'un tissu.

Tenue d'une animalerie.

Etude de la croissance.

Réalisation des régimes.

CHIMIE INDUSTRIELLE C

Cycle complémentaire (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 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.

BIOLOGIE C

Cycle complémentaire (C)

M. Jean TRÉMOLIÈRES, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire, après son cours ou sur rendez-vous

CYCLE DE NUTRITION HUMAINE ET DIETOTHERAPIE

L'enseignement de cycle complémentaire (C) est destiné à des cadres, à des médecins, pharmaciens, vétérinaires, agronomes.

Besoin calorico-azoté de l'homme.

Séminaires.

DEPARTEMENT

METALLURGIE - PLASTIQUES

Président : M. le Professeur B. HOCHEID

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle (A)

PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

MÉTALLURGIE A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

FONDERIE - FORMAGE - METALLURGIE DES POUDRES

Enseignements donnés en 1970-1971.

Deuxième cycle (B)

MÉTALLURGIE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

SIDÉRURGIE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

TRAITEMENTS DE SURFACE DES MÉTAUX B (1)

Année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

---

(1) Enseignement spécial (Cours et T.P. associés).

Cycle complémentaire (C)

MÉTALLURGIE C

Année unique — enseignée en 1970-1971 (1)

PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES C

Année unique — enseignée chaque année, à partir de 1970-1971.

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 1er cycle que ceux du Département peuvent permettre l'accès au 2e 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 diagramme).

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 B_1 et Traitements de surface peuvent demander à suivre l'enseignement final spécialisé.

---

(1) Enseignement organisé dès 1970-1971 s'il y a un nombre suffisant de candidats.

PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. Roger BERLOT, professeur

Introduction à l'étude des plastiques et des élastomères.

Première partie : Matériaux et techniques de la transformation.

Deuxième partie : Etude des paramètres de mise en œuvre. Applications.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle A) — Année unique (1 valeur)

M. L. RECHNER, chef de travaux
M. A. DOBRACZYNSKI, chargé 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).

MÉTALLURGIE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. Michel FERRY, chargé du cours

(Reçoit avant ou après le cours)

PREMIÈRE PARTIE

Structures et diagrammes d'équilibre (binaires et ternaires). Propriétés et méthodes expérimentales.

Evolution des alliages hors d'équilibre : principaux traitements thermiques industriels.

DEUXIÈME PARTIE

Initiation à la fonderie, au formage par déformation plastique, au soudage.

Initiation à l'élaboration des métaux ; influence des impuretés.

Principaux modes d'élaboration des métaux. Influence des impuretés.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. Léon GUILLET, chef de travaux

Conditions d'admission : possession obligatoire de l'attestation de métallurgie A ou de l'attestation de métallurgie 1re 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.

N.B. : Les conférences sont supprimées.

FONDERIE
FORMAGE DES MÉTAUX
PAR DÉFORMATION PLASTIQUE
MÉTALLURGIE DES POUDRES

(Enseignement donné dans le cadre du Centre d'Etudes de la Mise en Forme et de l'Usinage des Métaux)

FONDERIE
(15 conférences)

Conférencier :

M. Jean LAINE, Ingénieur E.C.P. et E.S.F.,

Directeur de l'Ecole Supérieure de Fonderie.

— Généralités ; importance ; rappels divers.

— Etude des différents procédés de moulage les plus courants, ainsi que de procédés spéciaux ou modernes : moulages divers en sable ; moulages en coquille ; modèles gazéifiables ; moulage à la cire perdue ; moulage en plâtre, moulage en carapace ; sables à prise rapide ; sables au ciment, au silicate, avec anhydride carbonique ou avec résines, sables liquides, etc.

— Les alliages moulés : étude de leurs propriétés mécaniques et de leurs propriétés d'utilisation :

— alliages ferreux :

  — fontes ordinaires et alliées diverses, fontes à graphites phéroïdal, fontes malléables,

  — aciers au carbone ou alliés, inoxydables et réfractaires ;

— alliages non ferreux :

  — alliages cuivreux (bronzes, etc.),

  — alliages d'aluminium,

  — alliages de magnésium,

  — alliages de zinc.

— La conception des pièces de fonderie ; règles à respecter ; choix des alliages et des procédés à utiliser.

— Contrôle des pièces de fonderies ; précision atteinte.

FORMAGE DES METAUX PAR DEFORMATION PLASTIQUE

(15 conférences)

Conférencier :

M. N...

— Généralités ; importance ; rappels divers.

— Etude des déformations plastiques : notions sur la rhéologie ; contraintes et efforts ; conditions de glissement et d'adhérence sur les outils : évolutions thermiques. dégagements et pertes calorifiques ; gradients de température.

— Aspects métallurgiques du forgeage ; fibrage ; formation et évolution des défauts préexistants ; oxydations et protections ; défauts de surface.

— Forgeage ; procédés de forgeage et outillages de forge ; estampage et matriçage ; notion sur la fabrication des matrices.

— Laminage : étude théorique, efforts et couples, déformation des cylindres ; importance du frottement ; cas des tôles et des profilés ; tôles fines, tôles bimétal. Trains continus.

— Fabrication des tubes.

— Etirage et tréfilage ; extrusion.

— Travail de la tôle : machines à planer, à cintrer, à plier, à emboutir ; travaux de chaudronnerie ; indications sur le calcul des efforts de déformation ; précision obtenue.

— Déformation des divers métaux et alliages industriels.

— Contrôle des produits : tolérances dimensionnelles d'épaisseur des tôles, d'excentricité des tubes ; précision des pièces matricées ; caractéristiques mécaniques en long, en travers ; essais des produits plats, etc.

METALLURGIE DES POUDRES

(4 conférences)

Conférencier :

M. Michel EUDIER, ingénieur E.C.P., Ingénieur-Docteur,

Directeur Scientifique de la Société Métallurgique Française des Poudres.

— Généralités : Présentation du procédé, historique, importance et possibilités, classes de matériaux.

— Technologie : Fabrication des poudres (exemples importants industriellement, propriétés des poudres, mélanges).

— Compression (principe des presses spécialisées, répartition de la pression et règles pratiques qui en découlent).

— Frittage (fours, atmosphères, réglage des gradients de température).

— Finition (calibrage, traitements superficiels).

— Physico-chimie du frittage : frittage en phase solide d'un métal pur et d'un mélange donnant un alliage ; frittage avec apparition de phase liquide

— Propriétés des métaux frittés ; étude comparative avec les métaux ordinaires des propriétés physiques et mécaniques.

— Etude des produits frittés : filtres, exemple d'application à la diffusion des isotopes, bagues autolubrifiantes, pièces mécaniques, applications magnétiques, carbures et cermets, applications à l'énergie atomique, matériaux pour l'électronique.

— Recherches et développements : fabrication de demi-produits.

— Conception des pièces à réaliser par ces procédés.

MÉTALLURGIE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. B. HOCHEID, professeur
(Reçoit au laboratoire le samedi matin ou sur rendez-vous)

B1 (1 valeur)

PREMIÈRE 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).

DEUXIÈME 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.

Contrôles.

B2 (1 valeur)

Rappels de métallurgie B1

PREMIÈRE 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.

DEUXIÈME PARTIE

Produits non ferreux d'usage industriel (constructions, aéronautique, industrie nucléaire, etc.).

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (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.

Conférences et exercices : diagrammes ternaires, traitements thermiques, recristallisation.

Manipulations : traitements thermiques, écrouissage et recristallisation.

SIDÉRURGIE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

M. J. DUFLOT, chargé de cours

B1 (1 demi-valeur)

ÉLABORATION DES FONTES ET DES ACIERS

Présentation de la Sidérurgie

Historique.

Développement.

Problèmes généraux.

Minerais de fer

Production de la fonte liquide au haut-fourneau

Description du fourneau et de ses annexes.

Evolution récente.

Echanges thermiques.

Fontes, laitier.

Généralités sur l'obtention de l'acier liquide

Bilans.

Echanges et précipitation.

Diagrammes de Richardson.

Déphosphoration et désulfuration

Désoxydation (— C — Mn — Si — Al)

Procédés Bessemer et procédés Thomas

Procédés à l'oxygène

Procédé Martin et procédés électriques

Phénomènes dans la poche de coulée et traitements en poche

Solidification de l'acier

Aciers effervescents, semi calmés, calmés.

Coulée classique, coulée continue

Ferrailles

B2 (1 demi-valeur)

EMPLOI INDUSTRIEL DES PRODUITS FERREUX

Propriétés du fer pur

Diagramme fer-carbone, fontes

Déformation à chaud et produits obtenus

Modification des propriétés des aciers : rôle des additions et des impuretés, des traitements mécaniques et thermiques

Classification des aciers, problèmes métallurgiques liés aux grands domaines d'emploi, choix des aciers

Détectologie

Période transitoire

Correspondance entre anciens et nouveaux cours

— Métallurgie A : nouveau.

— Métallurgie B1/2 : sensiblement équivalente (pendant la période transitoire) à métallurgie 1re année (précédent régime).

— Métallurgie B2/2 : équivalente à métallurgie 2e année (précédent régime).

— T.P. A équivalents à T.P. 1re année (précédent régime).

— T.P. B équivalents à T.P. 2e année (précédent régime).

— Sidérurgie B1/2 et B2/2 équivalents à 1re et 2e année du régime précédent.

— Traitements de surface : cours inchangé.

Conseils et dérogations pour la période transitoire

D'une manière générale, étant donné les fortes ressemblances entre l'ancien D.E.S.T. et le nouveau, il est recommandé aux élèves de suivre le nouveau programme dans toute la mesure du possible.

Les élèves possédant une ou deux attestations de métallurgie du régime précédent pourront, suivant l'état d'avancement de leurs études :

— adopter l'ancienne formule de D.E.S.T. ;

— choisir la nouvelle, en remplaçant métallurgie A par chimie A2/2 ou une autre valeur (demande de dérogation).

Les élèves qui ne possèdent pas encore d'attestation de métallurgie mais qui ont obtenu dans d'autres matières plus de deux attestations dans l'ancien D.E.S.T. avec connexe 2a (physique générale et structure de la matière), suivront le nouveau

régime en remplaçant éventuellement mathématiques 1 par chimie A2/2, s'ils possèdent déjà cette attestation.

Les exceptions toujours possibles seront examinées cas par cas.

Les autres élèves (ayant déjà abordé les connexes 2 b et 2 c de l'ancien régime) adopteront l'ancien ou le nouveau régime selon l'état d'avancement de leurs études, en demandant éventuellement des dérogations.

Passée la période transitoire, le D.E.S.T. d'électrométallurgie sera supprimé.

TRAITEMENTS DE SURFACE DES MÉTAUX (1)

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

sous la direction de M. B. HOCHEID, professeur

L'admission à cet enseignement est prononcée après examen probatoire.

CONFÉRENCES (40)

Elles sont données par M. C. BEAUVAIS, maître-assistant, ou organisées par lui.

1re partie : Rappels et notions de base.

Rappels théoriques : métallurgie, électricité, électrochimie.

Corrosion : électrochimique et sèche.

Frottement. Répartition des contraintes dans un solide (précontrainte superficielle et durcissement).

2e partie : Les traitements de surface.

Préparation des surfaces : traitements électrolytiques, chimiques et thermochmiques, revêtements divers, protection par potentiel appliqué ou par électrodes consommables.

---

(1) Enseignement spécial comportant cours et T.P. associés.

TRAVAUX PRATIQUES (25 séances)

M. G. BRACHET, chef de travaux

Notions de base de l'électrochimie et sur les traitements de surface.

Démonstrations en usine.

PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES PLASTIQUES B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Roger BERLOT, professeur

Reçoit en laboratoire le samedi après-midi ou sur rendez-vous.

B1 (1 valeur)

Synthèse et propriétés des composés macromoléculaires.

B2 (1 valeur)

Comportement rhéologique des plastiques et rôle de la thermocinétique dans la transformation.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. L. 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.

B1 (1 valeur)

Conditions d'admission : posséder la valeur de travaux pratiques 1er cycle (A) ou équivalence.

Synthèse et méthodes physico-chimiques d'analyse.

B2 (1 valeur)

Conditions d'admission : posséder la valeur de travaux pratiques 1er cycle (A) ou équivalence.

Essais rhéologiques, thermiques, électriques. Travaux dirigés relatifs à des études de fabrication, en collaboration avec des industriels de la transformation des plastiques.

Conseils et obligations pour la période transitoire.

D'une manière générale, il est recommandé aux élèves de suivre le nouveau programme dans toute la mesure du possible.

Les élèves possédant deux attestations de Plastiques du régime précédent pourront, suivant l'état d'avancement de leurs études :

— adopter l'ancienne formule de D.E.S.T. ;

— choisir la nouvelle formule en remplaçant Plastiques A par une autre valeur scientifique ou technique.

Les élèves qui ne possèdent pas encore d'attestation de Plastiques mais qui ont obtenu dans d'autres matières plus de deux attestations suivront en principe le nouveau régime, chaque cas étant examiné individuellement.

MÉTALLURGIE C

Cycle complémentaire (C)

M. B. HOCHEID, professeur

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 correctement un sujet scientifique ou industriel, avec l'optique de l'ingénieur.

Second trimestre : après l'examen oral, conférences et séminaires de métallurgie approfondie.

PLASTIQUES C

Cycle complémentaire (C)

M. Roger BERLOT, professeur

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.

DEPARTEMENT

MECANIQUE

Président : M. le Professeur M. CAZIN

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle (A)

MECANIQUE INDUSTRIELLE A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

RESISTANCE DES MATERIAUX A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971 (1)

TECHNOLOGIE DES MATERIAUX A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971 (1)

MECANIQUE DES FLUIDES A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971 (2)

FABRICATIONS MECANIQUES A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

ELEMENTS DE MACHINES A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement

Deuxième cycle (B)

MECANIQUE INDUSTRIELLE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés ultérieurement

---

(1) Valeur de T.P. commune aux deux enseignements.

(2) Associés aux T.P. de Thermodynamique A (Département d'Energétique).

AERONAUTIQUE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés ultérieurement
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

RESISTANCE DES MATERIAUX B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

FABRICATIONS MECANIQUES B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

ELEMENTS DE MACHINES B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

FILATURE ET TISSAGE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

MÉCANIQUE INDUSTRIELLE A
(Principes et Applications)

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (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 effectué sur un solide en équilibre ou en mouvement donné (moment de flexion et moment de torsion ; effort axial et effort tranchant).

Statique des fluides ; statique des fils.

Energie cinétique d'un solide ; théorèmes énergétiques pour un solide.

Mouvement d'un solide libre.

Mouvement d'un pendule ou d'un rotor (équilibrage).

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.

Exemples de mouvements de systèmes quelconques.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. E. GAIGNEBET, chef de travaux

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 de mécanismes simples.

— 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.

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX APPLIQUÉE A LA CONSTRUCTION MÉCANIQUE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. A. 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 première année de Mathématiques appliquées aux Arts et Métiers 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.

Liaisons entre solides - Réactions - Isostaticité et hyperstaticité.

---

(1) Voir programme à la fin du chapitre « PROGRAMMES ».

Les contraintes.

Les petites déformations d'un solide.

Relations entre contraintes et déformations dans un solide élastique.

Extensométrie.

Déformations, rupture et caractéristiques mécaniques des solides réels.

Contraintes limites - charges admissibles - coefficient de sécurité.

Procédés expérimentaux.

Pièces prismatiques et assimilables.

Flambement d'Euler.

Tuyaux minces.

Ressorts (notions sommaires).

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

(Voir aussi Technologie des matériaux A : T.P. communs)

Les 10 séances de T.P. « Résistance des matériaux A » jointes aux 10 séances de T.P. « Technologie des matériaux A » conduisent à l'obtention d'une attestation correspondant à une valeur.

Résistance des matériaux (10 séances).

Etude expérimentale des principaux efforts : traction, compression, flexion, cisaillement, torsion.

Vérification des lois de l'élasticité.

Etude des contraintes dans les pièces soumises aux efforts, par les méthodes d'analyse, physique, électrique, mécanique, optique, etc.

Technologie des matériaux (10 séances).

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.

TECHNOLOGIE DES MATÉRIAUX A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. J. DUPONT, chargé du cours

Ce cours peut être abordé par les élèves possédant le niveau du cours d'Eléments de Mathématiques (Mathématiques Préparatoires).

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 2e Cycle (B) de Métallurgie et Plastiques, Chimie et Géologie.

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.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

(Voir Résistance des matériaux A : T.P. communs).

MÉCANIQUE DES FLUIDES A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. M. MENARD, chargé du cours

Le cours et les travaux dirigés qui l'accompagnent sont étroitement imbriqués. Il est donc très vivement recommandé de s'inscrire aux travaux 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 Porseuille) entre deux plaques (loi de Couette) - 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 - Ecoulement turbulent 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.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

N..., chef de travaux

Les travaux pratiques de Mécanique des fluides (A) comportent 5 séances de manipulations sous la direction de M. Menard.

Ces 5 séances jointes aux 5 séances de travaux pratiques de Thermodynamique (A) effectuées sous la direction de M. Magot-Cuvru constituent une demi-valeur.

L'inscription à ces 10 séances de travaux pratiques de Mécanique des fluides (A) et de Thermodynamique (A) est unique.

PROGRAMME DES 5 SEANCES DE MECANIQUE DES FLUIDES A

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 MÉCANIQUES A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. Pierre BEZIER, professeur

EXPOSES

1) *Notions fondamentales sur l'usinage des métaux.*

— Efforts de coupe. Mesure. Interpolation.

— Formation du copeau.

— Usure des outils. Usure frontale. Usure en cratère. Lois d'évolution de l'usure. Travaux de Taylor.

— Influence de la nature des outils et de celle du matériau à couper. Carbures. Céramiques, usinage à chaud.

— Débit de copeaux. Lois du Commandant Denis.

— Etat de surface.

— Coupe vibrante.

— Abrasion.

Nature des abrasifs, agglomérants.

Teinture : grain, grade, structure.

Montage des meules. Equilibrage. Mise en forme des meules.

Problème du rodage plan et du pierrage.

— Lubrifiants de coupe.

Rôle. Nature. Mise en œuvre : filtrage, désinfection, distribution.

2) *Les fabrications en grande série.*

— Données générales.

— Technologie des machines-outils. Machines classiques ; machines spéciales.

— Organisation des ateliers. Implantation. Contrôle. Manutentions. Fluides. Déchets.

— Etude des gammes de fabrication.

EXERCICES - VISITES

1) *Exercices*

— Etude de gammes de fabrication.

2) *Visites d'usines*

— Les autorisations seront demandées lorsque l'effectif des auditeurs sera connu.

3) *Emploi de machines-outils*

— Dans les années prochaines, en fonction des effectifs, on envisagera l'emploi de machines-outils et de dynamomètres pour effectuer des essais de coupe, d'usure, etc...

ÉLÉMENTS DE MACHINES A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. J. LOMBARD, chargé du cours

Cet enseignement est organisé par le Centre d'Etudes de la Mise en forme et de l'usinage des métaux.

Engrenages :

Rappel de cinématique.

Engrenages parallèles à denture en développante.

Engrenages concourants - notions sur les différentes dentures d'engrenages concourants.

Engrenages gauches et vis sans fins.

Efforts en jeu - calcul des dentures.

Matériaux utilisés.

Notions de métrologie de l'engrenage.

Roulements (à billes - à rouleaux - à aiguilles) :

Cinématique et dynamique du roulement.

Capacité de charge, charge équivalente.

Montages principaux.

Paliers et butées à huile :

Graissage hydrodynamique - notions sur la théorie et le calcul des paliers lisses.

Mode d'introduction du lubrifiant.

Paliers et butées hydrostatiques - calcul sommaire.

Arbres et broches :

Rappel des calculs en torsion et en flexion.

Notions sur les vitesses critiques.

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.

Accouplements d'arbres de transmission.

MÉCANIQUE INDUSTRIELLE B
(Principes et applications)

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

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 magistral, 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. Les travaux pratiques peuvent être suivis en même temps que le cours.

2° *Les séances de problèmes* (en amphithéâtre) et de *travaux dirigés* (par petits groupes). Il est vivement recommandé aux auditeurs de s'inscrire à ces séances et de les suivre assidûment.

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.

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.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. E. GAIGNEBET, chef de travaux

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.

B1 (1 valeur)

CINÉMATIQUE ET STATIQUE

Cinématique graphique, étude de mécanismes élémentaires.

Etude pratique des chaînes cinématiques : cas d'un tour, d'un tour automatique, d'une fraiseuse.

Planimétrie.

Flexibles élastiques et non élastiques.

Engrenages, taille et qualités techniques :

— machines à tailler, taillage par crémaillère, par pignon, par fraise-mère ;

— théorie et pratique de la taille hélicoïdale ;

— théorie et pratique de la taille conique droite ;

— machines à tailler coniques ;

— théorie et pratique de la taille spirale ;

— correction et rectification des profils ;

— rasage et superfinition des engrenages ;

— bruit et mesure.

Philosophie de la statique en mécanique physique : les pertes, le rendement, l'usure.

Le frottement de glissement.

Le frottement de roulement et de pivotement.

Le graissage.

Les roulements à billes.

Statique des bâtis.

Travail des métaux.

B2 (1 valeur)

DYNAMIQUE

Notions générales sur la détermination des régimes libres et transitoires en mécanique.

Les vibrations :

— dynamique des vibrations ;

— analogies électriques ;

— vibrations en aéronautique ;

— vibrations du matériel roulant ;

— les forces d'inertie dans les moteurs ;

— l'équilibrage et les machines à équilibrer ;

— vibrations des milieux continus, vibrations des poutres, vibrations de torsion, vibrations en hydraulique et acoustique.

Le bruit en mécanique.

L'effet gyroscopique et ses applications.

Mécanique des fluides et applications à l'usage de l'ingénieur mécanicien.

AÉRONAUTIQUE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Henry GIRERD, professeur

Le Professeur reçoit après le cours ou sur rendez-vous (402.36.17, poste 256)

Les connaissances nécessaires pour suivre avec profit les cours d'Aéronautique B1 et B2 sont celles correspondant au 1er cycle (A) du département de Mécanique.

Les deux années du cycle sont indépendantes ; il est toutefois généralement préférable de commencer par l'année B1.

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.

B2 (1 valeur)

Les avions actuels

Les performances

Stagilité : Statique et dynamique

Résistance des structures

Vibrations ; frottement.

Aérodynes spéciaux

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Jacques DRIVIÈRE, chef de travaux

M. Francis CHOMETON, assistant

M. Jean-Pol BLANDIN, 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-13e, et ne seront ouvertes qu'aux élèves ayant été reçus à l'examen de cours correspondant.

Les élèves doivent commencer par la valeur B1.

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.

B2 (1 valeur)

Les matériels, les systèmes dynamiques mis en œuvre à l'occasion des travaux de l'année B2 exigent de sérieuses notions de mécanique.

L'année B2 de travaux pratiques sera plus particulièrement orientée sur l'analyse des résultats théoriques et expérimentaux directement applicables à la conception d'un avion : cofficients 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.

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX APPLIQUÉE A LA CONSTRUCTION MÉCANIQUE B

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

M. G. SALET, chargé de cours
Reçoit après chaque cours

B1 (1/2 valeur)

Théorie de l'élasticité

Contraintes - Définitions - Faisceau des contraintes en un point - Contraintes orthogonales - Contraintes principales -

Ellipsoide des contraintes - Etats de contrainte simple, double, triple - Cercle de Mohr - Equations générales de l'équilibre d'un solide élastique - Concentrations de contraintes dans les congés - Dilatation - Glissement - Déformation pure - Ellipsoide des déformations - Cercle des dilatations.

Relations entre les contraintes et les déformations dans un solide élastique - Potentiel interne.

Extensométrie

Description et mode d'emploi des extensomètres - Calcul des contraintes à partir des relevés extensométriques.

Propriétés des corps solides réels

Déformations élastiques et permanentes - Limite d'élasticité - Limite de rupture - Fluage - Différents modes de rupture - Résilience - Dureté.

Critères de résistance - Degré de charge - Chargements admissibles - Notion de probabilité d'accident - Coefficient de sécurité.

Pièces prismatiques et assimilables

Visseur interne dans une section - Traction simple - Flexion simple et composée - Conditions d'isostatisme et d'hyperstatisme.

Méthode de quadruple quadrature - Méthode des réactions surabondantes - Méthodes énergétiques - Théorème de Castigliano - Méthodes d'approximations successives - Anneaux - Torsion - Changements de section dans les arbres de révolution.

Les ressorts

Contraintes - Souplesse - Etude des divers types de ressorts.

B2 (1/2 valeur)

Lames et enveloppes minces

Eléments du visseur interne - Lames planes - Enveloppes de révolution - Contraintes dans les fonds de réservoirs sous pression.

Tubes cylindriques épais

Contraintes et déformations - Frottage et auto-frottage.

Le flambement et les déformations non linéaires

Théorie générale.

Flambement par déversement - Flambement des poutres droites à section variable - Flambement des anneaux et des enceintes de révolutions - Flambement des masses planes - Flambement dans le domaine plastique - Flambement des arbres tournants.

Résistance des matériaux dynamiques

Systèmes à un ou plusieurs degrés de liberté - Vibrations Résonance - Efforts appliqués brusquement - Vibrations longitudinales, transversales et de torsion des pièces prismatiques - Contraintes dues à la force centrifuge - Vitesses critiques - Systèmes à caractéristiques non linéaires.

Le choc élastique

Théorie classique et théorie de de Maupéou.

Le contact élastique

Les contraintes de contact - pitting des engrenages.

La fatigue des matériaux

Le phénomène de fatigue - ses lois. Les essais de fatigue et leur interprétation.

Calcul à la fatigue des assemblages boulonnés.

Les cassures

Divers types de cassures - Intérêt de l'examen approfondi des pièces brisées.

Analyse morphologique des cassures par fissuration progressive et des déchirures semi-fragiles.

L'utilisation des matériaux dans le domaine plastique

Les phénomènes d'adaptation - La théorie de l'effondrement, possibilités et limites - Les réservoirs sous pression - Théories de l'éclatement des réservoirs sous pression.

Les contraintes d'origine thermique

Théorie générale - Contraintes thermiques dans les tuyaux de vapeur.

Résistance des matériaux expérimentale

Compléments sur l'extensométrie.

Photoélasticimétrie à deux et trois dimensions - Méthode de la lumière diffusée - Méthode de Fabre - Les points singuliers en photoélasticité à deux dimensions.

Laques et vernis craquelants.

FABRICATIONS MÉCANIQUES B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Pierre BEZIER, professeur

EXPOSES

1) *Procédés « physiques »*

— Electroérosion et usinage électrochimique.

— Principe, propriétés, mise en œuvre, domaine.

— Attaque chimique.

— Abrasion vibratoire (ultrasons).

2) *Commande numérique*

— Principe fondamental.

— Architecture des machines.

— Moteurs et asservissements.

— Domaine d'emploi.

— Préparation du travail.

— Exploitation.

— Données économiques et statistiques.

EXERCICES ET VISITES

1) *Exercices*

Possibilité de faire accomplir :

— des travaux de programmation manuelle ou semi-automatique ;

— des manipulations sur une machine à commande numérique installée à l'ENSAM (151, boulevard de l'Hôpital, Paris-13e).

2) *Visites*

Ateliers effectuant des travaux :

— d'électroérosion ;

— d'usinage électrochimique ;

— en commande numérique ;
— projection de films commentés.

Organisation des travaux

Dans les années prochaines, on essaiera d'organiser des travaux en collaboration avec les laboratoires d'électricité, d'électrochimie et d'informatique (expériences d'électroérosion, d'usinage électrochimique, tracés à l'aide d'un écran cathodique ou d'une table traçante liée à un ordinateur).

ÉLÉMENTS DE MACHINES B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (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).

Organes de transmission de mouvement : Vis-écrous. Pignon-crémaillère. Cames.

Guidages rectilignes : Lois du frottement. Vitesses et charges utilisées. Etude de l'arrêt d'un mouvement. Précision dans les déplacements. Exemples.

Chaînes cinématiques : Généralités. Qualités d'une chaîne cinématique. Méthodes de mesure. Exemples-cas des machines-outils à commande numérique.

Organes de mesure des déplacements : Organes de mesure utilisés. Cas des mesures pour la commande numérique.

FILATURE ET TISSAGE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

B1 (1 valeur)

MM. H. DUQUESNE et J. LOURD, chargés du cours

TISSAGE (25 heures)

Cours de M. H. DUQUESNE

1) *Généralités*

Historique et principes du tissage ; importance et répartition sur le territoire national.

2) *Les armures*

Représentation graphique des armures ; armures fondamentales et leurs dérivées ; les façonnés ; tissus double face ; tissus multiples ; velours par chaîne et par trame ; les tapis ; la gaze.

3) *Préparation au tissage*

Description des différentes opérations ; bobinage, ourdissage classique et sectionnel, encollage, rentrage, canetage.

4) *Métiers à tisser*

Fonctionnement des différents mouvements chaîne et trame ; métiers à tisser à une navette ; métiers à tisser à plusieurs navettes ; métiers automatiques avec leurs différents modes d'alimentation ; métiers circulaires ; métiers sans navette ; techniques nouvelles.

MATIERES PREMIERES TEXTILES (15 heures)

Cours de M. J. LOURD

1) *Introduction*

Classement des fibres ; notions préliminaires sur la mesure directe de la masse linéique des textiles et sur la mesure de la résistance à la rupture.

2) *Fibres naturelles*

Etude de chaque matière textile (coton, fibres libériennes, fibres dures, laine, poils animaux, soie, etc...), selon le plan suivant : position botanique ou zoologique ; culture ou élevage ; structure microscopique et submicroscopique ; extraction et conditions de la commercialisation ; caractéristiques technologiques et méthodes modernes de leur appréciation ; types commerciaux avec leurs emplois et leurs possibilités de filature.

3) *Fibres chimiques*

Etude de chaque fibre (rayonnes viscose et acétate, fibrannes, polyamides, polyesters, acryliques, vinyliques, etc...) selon le plan suivant : principe théorique de la fabrication ; fabrication industrielle ; caractéristiques technologiques ; types commerciaux avec leurs emplois et leurs possibilités de filature en mélange avec les textiles naturels ou entre eux.

B2 (1 valeur)

FILATURE ET BONNETERIE

Le programme de cet enseignement sera publié ultérieurement, le cours ayant lieu en 1971-1972.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Jean JACQUEMART, chef de travaux

Cet enseignement est organisé à l'Institut textile de France, 35, rue des Abondances. 92 - Boulogne. Se renseigner auprès des professeurs en début d'année scolaire.

DEPARTEMENT

ENERGETIQUE

Président : M. le Professeur M. VÉRON

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle (A)

THERMODYNAMIQUE A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971 (1)

THERMOCINÉTIQUE A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

Deuxième cycle (B)

THERMIQUE INDUSTRIELLE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

PHYSIQUE APPLIQUÉE A LA PRODUCTION DU FROID B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

MACHINES B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés ultérieurement
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

MOTEURS A COMBUSTION INTERNE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés ultérieurement

(1) Associés aux T.P. de mécanique des fluides A (Département de Mécanique).

sous forme de travaux dirigés (applications concrètes des notions enseignées, problèmes graphiques et numériques).

Des séances d'examens blancs sont également organisées en cours d'année.

PROGRAMME

Les grandeurs physiques fondamentales de la thermodynamique, dimensions, unités.

La notion de température : grandeur repérable.

La notion de quantité de chaleur : grandeur mesurable.

La structure de la matière et la notion de gaz parfait ; les lois des gaz parfaits.

La notion d'équivalence de la chaleur et du travail ; le principe d'équivalence ; les énoncés du principe d'équivalence. La notion d'énergies interne et totale.

Applications du principe d'équivalence aux évolutions reversibles des gaz parfaits.

La notion d'irréversibilité : le second principe de la thermodynamique.

Postulats de KELVIN et de CLAUSIUS. Travaux de CARNOT. La notion de température thermodynamique, grandeur mesurable, de KELVIN.

Généralisation du principe de CARNOT. Travaux de CLAUSIUS. La notion d'entropie.

Applications aux gaz réels : changements de phases ; équilibre liquide, vapeur.

Réaction chimique, notion d'équilibre chimique.

Les diagrammes thermodynamiques, applications à l'étude des évolutions et des cycles thermodynamiques.

TRAVAUX PRATIQUES

(en association avec les T.P. de Mécanique des fluides A)

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. P. MAGOT-CUVRU, sous-directeur de laboratoire

Les travaux pratiques de thermodynamique A comportent 5 séances de manipulations sous la direction de M. Magot-Cuvru.

Ces 5 séances jointes aux 5 séances de travaux pratiques de Mécanique des fluides A effectuées sous la direction de M. Menard, constituent une demi-valeur.

Cycle complémentaire (C)

THERMIQUE INDUSTRIELLE C

Année unique enseigné en 1970-1971 (2)

PHYSIQUE APPLIQUÉE A LA PRODUCTION DU FROID C

Année unique enseigné en 1970-1971 (2)

MACHINES C

Année unique enseigné en 1970-1971 (2)

MOTEURS A COMBUSTION INTERNE C

Année unique enseigné en 1970-1971

THERMODYNAMIQUE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. P. MAGOT-CUVRU, chargé du cours

L'enseignement de thermodynamique est destiné aux élèves s'orientant vers les disciplines : thermique, machines, moteurs, physique du froid, du département énergétique.

Pour suivre efficacement ce cours, il est vivement conseillé aux élèves de posséder parfaitement les connaissances du programme de 1er 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'enseignement de thermodynamique A est donné en 20 séances de deux heures consécutives comportant : une heure de cours immédiatement suivie d'une heure d'applications,

(2) Enseignements organisés dès 1970-1971, s'il y a un nombre suffisant de candidats.

Un seul résultat portant sur l'ensemble des 10 séances sera communiqué au Service de la Scolarité.

L'inscription à ces 10 séances de travaux pratiques de Thermodynamique A et de Mécanique des fluides A est unique.

La date d'ouverture des séances de travaux pratiques de thermodynamique sera communiquée aux élèves en temps utile.

PROGRAMME

Statique des gaz : lois fondamentales de Mariotte, de Charles, de Gay-Lussac.

Mesure de chaleurs spécifiques de corps solides.

Mesure du rapport des chaleurs spécifiques isobare et isochore d'un gaz.

Principe d'équivalence ; mesure de J.

Expérience de Joule pour un gaz parfait.

Expérience de Joule et Thomson pour un gaz réel.

Etude d'une pompe à chaleur.

Mesure d'une vitesse d'éjection.

THERMOCINÉTIQUE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. A. DUMEZ, maître-assistant, 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, parois quelconques : utilisation de l'analogie sur papier semi-conducteur.

Echange de chaleur entre deux fluides à températures stationnaires dans le temps, mais variables le long de la paroi : circulation méthodique et antiméthodique.

Exercices d'application.

2. *Combustion à la pression atmosphérique.*

Stoechiométrie 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.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. A. DUMEZ, maître-assistant

PROGRAMME (10 séances)

Combustibles liquides : densité, point d'éclair et de combustion, courbe de distillation, viscosité Engler, viscosité cinématique, vérification de la loi de Walther.

Combustibles gazeux : détermination du pouvoir calorifique, de la densité, calcul des caractéristiques stoechiométriques.

Analyse des fumées oxydantes et contrôle de la combustion : Calcul de l'excès d'air, détermination des pertes de chaleur sensible des fumées.

Analogie rhéoélectrique des écoulements de chaleur en régime établi : Méthode du panier semi-conducteur, étude d'un problème de Dirichlet, tracé des isothermes, des lignes d'écoulement, détermination du flux calorifique.

Mesure des températures : par thermocouples, par thermomètres à résistance de platine, par thermistances.

Métrologie de l'air humide : psychromètre, hygromètre, 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

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Marcel VERON, professeur

Le Professeur reçoit avant son cours.

Bien que le professeur procède aussi souvent que possible aux rappels nécessaires, les auditeurs qui désirent suivre utilement le cours de Thermique ont intérêt à acquérir préalablement les connaissances du 1er cycle (A) en Mathématiques, Physique et Chimie.

Le cours peut être abordé en année B1 ou B2. Les travaux pratiques doivent sauf dérogation, être abordés par l'année B1 ; les deux années de travaux pratiques sont enseignées parallèlement pendant chaque exercice scolaire.

Des séances de travaux dirigés et de correction d'exercices en application du cours ont lieu chaque mois.

PROGRAMME

B1 (1 valeur)

GÉNÉRALITÉS

Notions d'énergie, de chaleur, de température.

Différentes sources d'énergie. Importance relative.

COMBUSTIBLES, COMBUSTION, FOYERS ET FOURS A FLAMMES

Etude des principaux combustibles. Analyse, propriétés, classification.

Problèmes chimiques et massiques de la combustion. Stœchiométrie. Diagrammes de combustion. Bilans massiques et volumiques. Analyse des gaz de combustion.

Problèmes calorifiques de la combustion. Rappels de thermochimie. Calorimétrie. Exergie et anergie.

Problèmes thermiques de la combustion. Calcul et mesure des températures.

Problèmes cinétiques et spatiaux de la combustion. Inflammation, déflagration, explosion. Volumes des flammes. Cas des gaz (mélange préalable, diffusion, turbulence), du carbone, des combustibles solides en vrac, du charbon pulvérisé, des combustibles liquides.

Etude et conduite des brûleurs, grilles, foyers, gazogènes, chalumeaux.

Régulation et sécurités des brûleurs, foyers et fours.

Dépoussiérage des gaz de combustion.

Action chimique des atmosphères sur les métaux et leurs composés.

Bilans thermiques et exergétiques.

TIRAGE, NATUREL ET MÉCANIQUE

Cheminées. Ventilateurs. Calcul, réglage et commande. Choix.

Etude hydrodynamique des fours. Mise en surpression.

Métrologie du tirage.

B2 (1 valeur)

TRANSMISSION DE LA CHALEUR ET ÉCHANGEURS THERMIQUES

I. LES QUATRE MODES DE TRANSMISSION.

Rayonnement thermique.

Lois de Kirchhoff. Lois du corps noir, des autres solides, des gaz, des poussières, des flammes, des plasmas. Echanges réciproques.

Conduction thermique.

Microénergétique. Conductivité dans les solides, liquides, gaz, phases dispersées. Champs thermiques. Conduction simple en régime stationnaire (1, 2, 3 dimensions) et en régime variable. Conduction vive. Méthodes analytiques, itératives, graphiques, analogiques.

Convection thermique.

Convection forcée en régime laminaire, turbulent, mixte, le long d'une plaque, d'un tube, dans un faisceau tubulaire. Convection naturelle. Convection avec effet cinétique. Convection vive. Convection d'un liquide en ébullition, d'une vapeur en condensation, etc.

Mélange.

II. ECHANGES DE CHALEUR ENTRE FLUIDES A TRAVERS UNE PAROI

Echanges en régime stationnaire, uniforme, puis non uniforme.

Echanges en régime transitoire, uniforme, puis non uniforme

Méthodes analytiques, graphiques, analogiques, homologiques, numériques.

Application aux locaux habités, aux échangeurs de chaleur, aux régénérateurs, aux chaudières, aux fours, etc.

AIR ET GAZ HUMIDES

Température de rosée, enthalpie, température humide, etc. Evaporation libre, désorption, adsorption. Transferts de chaleur et de masse. Diagrammes de l'air humide. Calcul et technologie des séchoirs, des laveurs d'air, réfrigérants à ruissellement, échangeurs-évaporateurs. Climatisation des locaux, avec et sans reprise d'air.

COMPLÉMENTS

Applications du calcul opérationnel, de l'analyse harmonique et du calcul matriciel aux échangeurs de chaleur, à la régulation thermique et au rayonnement mutuel entre « n » parois.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. André DUMEZ, maître-assistant

B1 (1 valeur)

PROGRAMME (25 séances)

Détermination des caractéristiques d'un fuel : densité, points d'éclair et de combustion, courbe de distillation, sédiments.

Détermination des viscosités absolues et cinématiques par des appareils à capillaire. Viscosité Engler, vérification de la loi de Walther.

Analyse des gaz et des fumées. Calcul des caractéristiques stœchiométriques d'un combustible. Contrôle d'une combustion, calcul de l'excès d'air et détermination des pertes par les fumées.

Détermination de la teneur en eau des fuels et des houilles.

Teneur en eau (méthode de l'étuve) *et en matières minérales des houilles.*

Indice de matières volatiles, indice de gonflement au creuset, classification des houilles.

Courbe de gonflement des houilles cokéfiantes.

Pouvoir calorifique à la bombe calorimétrique des combustibles solides et liquides. Pouvoir calorifique des gaz, comparaison entre le pouvoir calorifique supérieur et le pouvoir calorifique inférieur.

Détermination des teneurs en soufre nuisible et total des combustibles.

Etude de la fusibilité des cendres à l'aide d'un microscope de chauffe.

Analyse des gaz par chromatographie.

Pyrométrie de contact et optique.

B2 (1 valeur)

PROGRAMME (25 séances)

Analyse élémentaire des combustibles solides et liquides.

Détermination des coefficients de conductivité sur parois planes et cylindriques.

Analogie rhéoélectrique des écoulements de chaleur en régime stationnaire, problèmes de Dirichlet, de Neumann, de Fourier représentation conforme.

Homologie électrique des écoulements de chaleur en régime transitoire, par la méthode des réseaux.

Homologie électrique des écoulements de chaleurs en régime transitoire, par la méthode des réseaux.

Détermination des coefficients de convection naturelle et de rayonnement.

Métrologie de l'air humide, utilisation des diagrammes, application aux problèmes d'isolation des parois.

Analyse des eaux : dureté Boutron-Boudet.

TH au complexon, titre alcalimétrique complet, titre alcalimétrique apparent.

Titre alcalimétrique en soude, en phosphates, oxygène dissous.

Oxygène dissous par colorimétrie, phosphates, PH.

Si O_2, phosphates à l'acétate d'urane, chlorures.

Détermination de la salinité d'une eau par mesure de sa conductivité électrique.

Détermination de la silice par photocolorimétrie.

PHYSIQUE APPLIQUÉE A LA PRODUCTION DU FROID ET A SON UTILISATION INDUSTRIELLE B

Chaire créée par décret du 25 juin 1952

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

COURS

M. Jean-Jacques VEYSSIÉ, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après son cours ou sur rendez-vous

Le programme de cet enseignement, complété par des travaux 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 1er cycle (A) du département d'énergétique.

PROGRAMME

1er SEMESTRE

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.

2e SEMESTRE

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 2e 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

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B 1 et B2)

M. Marcel SEDILLE, professeur

Le Professeur reçoit avant son cours

Pour suivre ce cours avec profit, les auditeurs ont intérêt à posséder de bonnes connaissances de mathématiques générales et de mécanique. Il leur est recommandé de suivre au préalable les enseignements de mécanique des fluides et de thermodynamique du 1er cycle (A). En 1970-1971, il ne sera fait qu'un rappel et des compléments de mécanique des fluides compressibles.

Le cours comporte deux années qui doivent être suivies dans l'ordre autant que possible. L'année enseignée en 1970-1971 est l'année B2.

Il est recommandé aux élèves de s'inscrire aux séances de travaux dirigés, organisés parallèlement au cours.

B1 (1 valeur)

TURBO-MACHINES HYDRAULIQUES

I. *Notions générales sur les turbo-machines*

Théorème d'Euler. Puissance d'une turbo-machine. Rendement.

Relations entre les moments cinétiques et les énergies par unité de masse. Mouvement relatif. Théorème de Bernouilli en mouvement relatif uniforme.

II. *Pompes*

1. Pompes centrifuges. Tracé d'une pompe centrifuge. Les différentes pertes. Fonctionnement en régime varié. Courbes caractéristiques.

2. La similitude des machines à fluide incompressible. Coefficients de Rateau. Effet d'échelle. Nombre de tours spécifique. Classification des machines.

3. Pompes hélices. Théorie sommaire des ailes d'avion et application. Equilibre des divers filets. Calcul complet d'une machine. Courbes de fonctionnement. Notion sur les machines hélico-centrifuges.

4. Les phénomènes de cavitation. La hauteur d'aspiration. Le choix d'un type de pompe.

5. Applications industrielles des pompes et problèmes particuliers ; stations de pompage, pompes de forage, pompes à eau chaude, pompes immergées, pompes alimentaires, etc.

5. Les régimes variés des installations hydrauliques. Ecoulements variables dans le temps. Coup de bélier. Méthode de calcul et épures de Bergeron.

III. *Turbines hydrauliques*

1. Turbines Francis. Généralités. — Choix du degré de réaction. — Rôle du distributeur. — Régimes variés. — Nombre de tours spécifique.

2. Les divers régimes de fonctionnement exceptionnels d'une pompe.

3. Les divers types de turbines.

LES MACHINES DE COMPRESSION DES FLUIDES ÉLASTIQUES

IV. *Ventilateurs*

B2 (1 valeur)

V. *Compresseurs*

1. Hauteur de compression. Relation entre les puissances et les températures. Rendement d'une soufflante. Essais.

2. Similitude des compresseurs thermiquement isolés. Extension des coefficients de Rateau. Courbes caractéristiques d'une soufflante monocellulaire. Pompage et stabilité de fonctionnement. Projet d'un compresseur multicellulaire. Réglage des compresseurs.

3. Compresseurs axiaux. Compresseurs à circulation constante. Phénomènes soniques et compresseurs limites. Compresseurs pour réacteurs d'avions. Construction des machines. Bruit des compresseurs.

4. Intérêt de la réfrigération. Réfrigération externe. Rendement isotherme. Condensation dans les réfrigérants.

LES TURBINES A VAPEUR ET LES PROBLÈMES DE LA CONSTRUCTION ET DE L'EXPLOITATION DES TURBO-MACHINES

I. *Les turbines à vapeur*

1. Classification. La cellule élémentaire des turbines à action. Roues simples et roues doubles. Tracé et rendement d'un étage.

2. Calcul d'une turbine à action multicellulaire.

3. Les organes de régulation et de sécurité des turbines à vapeur. Courbes de consommation. Problème spécial des turbines marines.

4. Les turbines à réaction. Caractéristiques principales de la réaction. Avantages et inconvénients. Tracé des aubes de grande longueur à degré de réaction variable.

5. La condensation de la vapeur. Extraction de l'air. Pompes d'extraction et de circulation. Aéroréfrigérants.

6. Les turbines de grande puissance. Puissance limite. Influence du vide et du nombre de tours. Les perfectionnements du cycle. Le réchauffage d'eau d'alimentation par soutirage de vapeur. La resurchauffe. Les centrales thermiques. Le poste d'eau. La commande des auxiliaires.

7. Production combinée de chaleur et d'énergie. Prix de revient. Quantité d'énergie produite. Chauffage urbain. Réglage des turbines à contrepression et à soutirage.

8. Turbines de petite puissance à engrenage.

9. Application aux centrales nucléaires. Leur influence sur les cycles de vapeur.

II. *Les problèmes de la construction de l'exploitation des turbomachines, et en particulier des turbines à vapeur.*

1. Description mécanique et construction d'une turbine à action monocellulaire. Les problèmes mécaniques et thermiques.

2. Les organes de machines importants.

3. Les machines, les accidents et leur vieillissement. Les phénomènes vibratoires, les vitesses critiques, vibrations d'aubes, de disques, de fondations. L'équilibrage des modèles.

NOTIONS SUR LES TURBINES A GAZ

1. Les turbines à combustion, à pression constante, à compression et à détente adiabatique. Les améliorations du cycle. Les autres types d'installations de turbines à gaz. Cycles mixtes.

2. Les réacteurs de propulsion aéronautique.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. G. LAMBRAULT, chef de travaux

Il est recommandé aux élèves de ne s'inscrire aux travaux pratiques qu'après avoir suivi l'année B1 du cours.

PROGRAMME

Problèmes, projets, visites d'usines et travaux de laboratoire.

MOTEURS A COMBUSTION INTERNE B

Chaire créée par décret du 5 décembre 1938

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Max SERRUYS, professeur

Le professeur reçoit au Conservatoire sur rendez-vous (222.12.83)

PROGRAMME

B1 (1 valeur)

I. - COMPLEMENTS DE THERMODYNAMIQUE

A) ETUDE THEORIQUE 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 A EXPLOSION

A) LA COMBUSTION NORMALE OU DEFLAGRANTE.

1. Mécanisme et vitesse de la déflagration.
2. Déflagration à volume constant ou variable.
3. Divers facteurs agissants.

B) LA COMBUSTION DETONANTE 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 explosions.

III. - COMPLÉMENTS DE MÉCANIQUE DES FLUIDES

1. Propagation du son. Ondes stationnaires.
2. Propagation des ondes de grande amplitude.
3. Ecoulements avec apport de chaleur.

B2 (1 valeur)

L'enseignement de cette deuxième année du cours sera dispensé en 1971-1972

I. - THEORIE DES MOTEURS DIESEL ET DES TURBINES A GAZ

A) MOTEURS DIESEL.

1. Principes et cycles.
2. Compression et injection.
3. La combustion non contrôlée.
4. La combustion contrôlée.
5. L'échappement. Le balayage. La suralimentation.

B) LA TURBINE A 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 PROBLEMES MECANIQUES 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. - COMPLEMENTS DE MECANIQUE DES FLUIDES A 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 Diésel, fixes et marins.
5. Les moteurs Diésel de traction.
6. Les turbines à gaz, les turbo-propulseurs et les turbo-réacteurs.
7. Les stato-réacteurs et les fusées.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. P. 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'année 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 la première année 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 années B du cours de moteurs ne sont pas indépendantes mais, toutefois, les élèves ayant suivi par ailleurs des cours de thermodynamique et de mécanique des fluides, peuvent s'y inscrire pour la première fois en seconde année, bien qu'il soit plus souhaitable, de toutes manières, de commencer le cycle par sa première année.

Etant donné les remarques précédentes, il est recommandé aux élèves qui désireraient s'inscrire pour la première fois, à l'une quelconque des deux années 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

B1 (1 valeur)

GENERALITES, DIMENSIONS, EQUATIONS, UNITES, CONVERSIONS, THERMODYNAMIQUE APPLIQUEE.

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.

MECANIQUE DES FLUIDES.

1. Evolution adiabatique statique et adiabatique d'un gaz parfait.
2. Compression et refoulement. Compresseurs.
3. Ecoulements permanents divers et leurs applications.
4. Phénomènes de résonnance d'admission.

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.

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

Cycle complémentaire (C)

M. Marcel VÉRON, professeur

I. - CONFERENCES - SEMINAIRES - EXERCICES DIRIGES

Vingt séances animées notamment par des jeunes Ingénieurs en Thermique du C.N.A.M., sur 4 ou 5 sujets choisis parmi les suivants :

— Compléments de mathématiques (calcul matriciel, calcul opérationnel, fonction de transfert).

— Simulation de champs thermiques, notamment par quadripôles.

— Contraintes thermiques.

— Régulation thermique.

— Transferts de chaleur et de masse.

— Calcul numérique et hybride des échangeurs de chaleur.

— Bruits et ondes de choc dans les brûleurs.

— Compléments sur l'air humide, la climatisation, le séchage.

II. - TRAVAUX PRATIQUES

M. André DUMEZ, maître-assistant

Dix séances de nouveaux travaux pratiques, avec débats, sur les sujets suivants :

— Mesures de convection et de rayonnements séparés.

— Simulation de champs thermiques par réseaux et générateurs d'impulsions.

— Simulation hydraulique du comportement thermique des locaux habités.

— Analyse approfondie des gaz par chromatographie.

— Calorimétrie adiabatique.

— Bibliographie et exposés oraux par les élèves.

PHYSIQUE APPLIQUÉE A LA PRODUCTION DU FROID

Cycle complémentaire (C)

M. Jean-Jacques VEYSSIÉ, 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.

MACHINES C

M. Marcel SÉDILLE, professeur

Cycle complémentaire (C)

SÉMINAIRES ET EXERCICES DIRIGÉS

MOTEURS A COMBUSTION INTERNE C

Cycle complémentaire (C)

M. Max SERRUYS, professeur

I. - SÉMINAIRES

En fonction des études et des recherches poursuivies par les élèves, des séminaires seront organisés avec leur participation pour approfondir et compléter, suivant leurs besoins, diverses notions pouvant toucher des aspects physico-chimiques, thermodynamiques, mécaniques, thermiques, etc..., de la technique des machines à combustion interne.

II. - TRAVAUX DIRIGÉS ET INITIATION A LA RECHERCHE

Parallèlement aux séminaires ci-dessus mentionnés, des séances de travaux dirigés et exercices d'application à des cas concrets, et des séances de participation aux recherches en cours seront organisées également en connection avec les études ou recherches poursuivies par les élèves.

III. - MANIPULATIONS

Relevés de diagrammes sur moteurs à explosion et diesel.

Etude des vibrations de torsions.

DEPARTEMENT

ELECTRONIQUE AUTOMATISME

Président : M. le Professeur G.A. BOUTRY

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle (A)

ÉLECTRONIQUE FONDAMENTALE A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

PHYSIQUE APPLIQUÉE A L'ÉLECTRONIQUE A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

Deuxième cycle (B)

CIRCUITS ET ONDES B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971 (1)

SIGNAUX ET SYSTÈMES B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971 (1)

PHYSIQUE APPLIQUÉE AUX INDUSTRIES DU VIDE ET DE L'ÉLECTRONIQUE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

AUTOMATISME INDUSTRIEL B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés ultérieurement

(1) Valeur de T.P. commune à trois enseignements.

PHYSIQUE DE L'ÉTAT SOLIDE APPLIQUÉE A L'ÉLECTRONIQUE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement

ÉLECTRONIQUE DES IMPULSIONS B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971 (1)
T.P. B2	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

FIABILITÉ DES COMPOSANTS ET DES SYSTÈMES B

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

TECHNOLOGIE DES CALCULATEURS B

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

Cycle complémentaire (C)

TECHNOLOGIE DES CIRCUITS C

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

Le but principal des enseignements dispensés par le Département d'Electronique est la formation d'Ingénieurs C.N.A.M. dans les trois spécialités que nous dénommerons : *Automatisme, Circuits et Systèmes, Physique du vide et des composants de l'électronique.* L'enseignement est organisé en trois cycles successifs, A, B et C.

1°) Le *1er cycle (A)* accueille des étudiants dont le niveau culturel est voisin de celui des Baccalauréats scientifiques et les amène au niveau du Diplôme Universitaire de Technologie (D.U.T.).

2°) Le *2e cycle (B),* qui fait suite au précédent, se termine au niveau du Diplôme d'Etudes Supérieures Techniques (D.E.S.T.).

3°) Enfin, le *cycle complémentaire (C)* constitue la préparation directe au Diplôme d'Ingénieur.

---

(1) Valeur de T.P. commune à trois enseignements.

En suivant successivement chacun de ces cycles, l'étudiant doit acquérir un certain nombre de *valeurs* précisées ci-dessous

1er CYCLE (A)

Au Département d'Electronique comme dans tous les Départements scientifiques du C.N.A.M., le 1er cycle A comporte sept valeurs. Une part de cet ensemble est consacrée à compléter la culture scientifique générale de l'étudiant avant qu'il s'engage dans la spécialité qu'il a choisie. Cette partie est représentée ici par trois valeurs de Mathématiques Générales et de Physique. Ces trois valeurs constituent, pour plusieurs Départements du Conservatoire National des Arts et Métiers, un tronc commun, ce qui permet aux élèves, après les avoir acquises, de changer de spécialité s'ils estiment devoir le faire.

La quatrième valeur vise l'acquisition de connaissances complémentaires de Physique ou de Physico-Chimie nécessaire à la compréhension des diverses parties de l'Electronique.

La cinquième est consacrée à l'enseignement des principes de l'Electronique. Accompagnée par une valeur de travaux pratiques, elle permet à l'étudiant de commencer à se familiariser avec le fonctionnement des circuits.

Enfin, comme un Ingénieur électronicien ne peut ignorer les différentes formes du langage et des logiques utilisées par le raisonnement scientifique et par la programmation des ordinateurs, la dernière valeur s'applique à un enseignement à la fois théorique et pratique d'Eléments de Programmation, enseignement organisé par le Département de Mathématiques-Informatique.

2e CYCLE (B)

Alors que le 1er cycle (A) ne comporte aucune bifurcation, le cycle B est constitué par trois options parallèles : *Automatisme, Circuits et Systèmes, Vide et Composants.* Dans chaque cas, la scolarité correspond à l'acquisition de cinq valeurs dont quatre au moins sont déterminées ; l'enseignement correspondant à la valeur restante est choisi par l'étudiant lui-même en accord avec les enseignants responsables de la spécialité. La valeur optionnelle pourra correspondre à un enseignement dispensé par le Département ou à un enseignement dispensé par un autre Département du Conservatoire. Bien entendu, cours et travaux pratiques du 2e cycle (B) pour être suivis avec fruit, supposent que les connaissances correspondant au 1er cycle (A) ont été acquises par les auditeurs.

Il faut signaler encore que les enseignements « Ondes et Circuits » et « Physique Appliquée aux Industries du Vide et de l'Electronique, année B1/2 » sont organisés de façon à être suivis, le cas échéant, par moitiés (chacune correspondant à une demi-valeur). Cette facilité s'adresse essentiellement aux étudiants d'autres Départements. Un certain nombre de cours organisés régulièrement par le Département au 2e cycle (B) (Electronique des Impulsions, Physique du Solide, Enseignement pratique des Techniques de l'Ultra-vide, etc.) ne figurent pas sur le tableau synoptique du Département. Ces enseignements peuvent être utilisés comme valeurs optionnelles et on les retrouvera mentionnés de cette manière dans les listes *ad hoc.*

CYCLE COMPLÉMENTAIRE (C)

La structure des enseignements de ce cycle est beaucoup plus souple que celle des cycles précédents et comporte à la fois des cours de spécialisation, des séminaires, des initiations aux techniques de recherche. En dehors de cette scolarité, le cycle complémentaire comprend l'exécution d'un travail personnel au laboratoire ou au bureau d'études, et la rédaction du mémoire décrivant ce travail. Le Diplôme d'Ingénieur C.N.A.M. de la spécialité choisie est délivré aux candidats qui ont satisfait aux différentes obligations ci-dessus et qui auront acquis, de plus, une valeur socio-économique. La soutenance de l'examen probatoire et celle du mémoire sont, en principe, publiques. Il est vivement conseillé aux étudiants qui approchent de ce niveau d'assister à une ou plusieurs soutenances ; outre l'intérêt scientifique et technique qu'ils y trouveront, ils se rendront compte du niveau et des difficultés de ces épreuves.

Prises de contact avec le Département - Orientation

Nous avons déjà dit que l'entrée des amphithéâtres et salles de cours du Conservatoire National des Arts et Métiers était libre. Cependant, tout élève qui se propose de voir sanctionner ses études par un diplôme doit, avant sa première inscription, prendre l'avis d'un membre enseignant du Département qui le conseille, d'après sa formation, sur la manière d'orienter et de conduire ses études.

Bien que l'orientation ainsi conseillée n'ait pas de caractère obligatoire, l'étudiant désireux d'obtenir des diplômes est invité à en tenir le plus grand compte. Une négligence dans ce domaine, accompagnée d'échecs répétés, créerait une situation difficile que le Département ne pourrait résoudre qu'en imposant une orientation déterminée à l'élève qui se serait placé dans un tel cas.

L'entrée au Département peut se faire au 1er cycle (A) comme au 2e cycle (B). En ce qui concerne le 1er cycle (A), dans le cas où la visite d'orientation aurait mis en évidence un niveau culturel insuffisant, il pourrait être conseillé au futur étudiant d'acquérir les connaissances qui lui manquent dans des enseignements préparatoires créés à cet effet (éléments de Mathématiques ; éléments de Physique).

Les conditions d'accès aux différents cycles, communes à tous les départements du C.N.A.M., sont indiquées dans la notice générale sur l'organisation de l'enseignement au Conservatoire.

ÉLECTRONIQUE FONDAMENTALE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

MM. Yves ANGEL, Michel-Yves BERNARD
M. Jean-Paul WATTEAU

Travaux dirigés : M. Jean-Baptiste MOREAU

Cet enseignement suppose connues les connaissances correspondant aux programmes de Mathématiques A et de Physique A.

40 heures de cours + 20 séances de travail dirigé + 20 devoirs écrits.

Les circuits linéaires en régime sinusoïdal ; notation complexe. Dipôles ; quadripôles ; filtres ; adaptateur d'impédance.

Les circuits en régime impulsionnel ; transformation de Laplace. Exemples : circuits RC, RL, RLC.

Transistors à jonction : schéma équivalent, autres composants actifs.

Amplificateurs en régime linéaire : réaction et contre-réaction ; stabilité.

Exemples de circuits logiques (bascule, multivibrateur, circuits ET, OU).

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. R. LE BARS, chef de travaux

Il est nécessaire de posséder au minimum la valeur du cours d'Electronique Fondamentale pour s'inscrire aux Travaux Pratiques.

Manipulation sur les appareillages de laboratoire.

Mesures sur composants passifs : Mesures au pont - Q mètre.

Quadripôles - Filtre en T ; filtre en treillis - Réseaux déphaseurs - Atténuateurs.

Circuits couplés.

Amplificateurs à transistors :

— en basse fréquence : émetteur commun - collecteur commun.

— en vidéo fréquence.

Amplificateurs à tube :

— grille à la masse ; cascode.

Amplificateurs opérationnels.

Contre réaction.

Oscillateurs RC à tube - à transistor.

Circuits impulsionnels.

Etude de composants : diode tunnel, thyristors, varicap.

Analyse de fréquence.

Transformateur basse-fréquence.

Amplificateur symétrique.

Distorsions harmonique et d'intermodulation.

PHYSIQUE APPLIQUÉE A L'ÉLECTRONIQUE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

MM. P. LEBON, J.-S. LIENARD, J.-B. MOREAU,
chargés du cours

40 heures de cours + 20 heures de travail dirigé + 20 devoirs écrits.

Structure de la matière : atome, molécule, liaisons chimiques, réactions chimiques.

Les solides : conducteurs et isolants, semi-conducteurs, jonction P.-N.

Les phénomènes d'émission électronique : émission thermoionique, effet photoélectrique, émission de champ, émission secondaire.

Balistique des particules chargées : cas des champs électriques et magnétiques uniformes.

Tubes électroniques : Diode, triode, oscillographe cathodique, photomultiplicateur.

Phénomènes de propagation : propagation dans les lignes.

Ondes dans l'espace : interférence - diffraction.

Les ondes électromagnétiques : équations de Maxwell, caractéristiques de l'onde électromagnétique.

CIRCUITS RADIOÉLECTRIQUES ET ONDES HERTZIENNES B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Michel-Yves BERNARD, professeur

Travaux dirigés : MM. Pierre LAINÉ et Jean-Marie MOULY

Le Professeur reçoit sur rendez-vous pris par téléphone 272-96-86

Circuits

Représentation de Fourier d'un signal.

Comportement d'un circuit en régime linéaire ; fonction de transfert ; méthode des graphs.

Stabilité d'un réseau ; critères de stabilité.

Phénomène de bascule ; phénomène auto-oscillatoire.

Etude du régime non linéaire.

Synthèse d'un réseau ; résistances positives et négatives ; convertisseur d'impédance négative.

Gyrateur ; circuits non réciproques.

Le bruit ; sa représentation mathématique. Origine physique du bruit ; réponse d'un circuit linéaire à un bruit.

Ondes

Ondes sur une ligne ; grandeurs caractéristiques.

Représentation d'ondes des quadripôles ; matrice S.

Mesures en hyperfréquences.

Equations de Maxwell ; ondes TEM dans les milieux isolants et conducteurs ; effet de peau. Ondes dans un milieu gyromagnétique.

Ondes guidées ; propagation et pertes dans un guide rectangulaire. Obstacles ; cavités résonnantes.

Notions sommaires sur le rayonnement du doublet.

Antenne rectiligne.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

(Voir Signaux et Systèmes)

SIGNAUX ET SYSTEMES B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Yves ANGEL, professeur

Travaux dirigés : MM. Pierre LAINÉ et René ZIMMERMANN

Le Professeur reçoit au Conservatoire le samedi matin

Cet enseignement suppose au départ l'acquisition des mêmes connaissances que pour CIRCUITS et ONDES. Il est recommandé aux étudiants de suivre SIGNAUX et SYSTÈMES après CIRCUITS et ONDES.

40 heures de cours + environ 20 heures de travaux dirigés.

1. *Messages, signaux, spectres de fréquences, conditions de transmission.*

2. *Amplification quasi-linéaire.*

a) signaux d'amplitude modérée : bande passante, phase.

b) signaux de faible amplitude : conséquence du bruit de fond.

c) signaux de grande amplitude : puissance, rendement, distorsions.

3. *Réaction, contre-réaction :* montage fonctionnant en régime stable ; auto-oscillateurs sinusoïdaux et relaxateurs.

4. *Théorie de l'information, capacité de transmission, codage des signaux.*

5. *Systèmes d'antennes et propagation des ondes au voisinage de la Terre.*

6. *Effets non linéaires et leur exploitation :* modulation, démodulation, transposition de fréquence, amplification paramétrique à faible bruit.

7. *Choix d'exemples de systèmes électroniques susceptibles de faire l'objet de développements ultérieurs en séminaires* (électronique de grande puissance, télévision, radar, télécommunications optiques...).

TRAVAUX PRATIQUES
DE RADIOELECTRICITE GENERALE B

communs aux enseignements de Circuits radioélectriques et ondes hertziennes, de Signaux et Systèmes, et d'Electronique des impulsions B1.

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. R. LE BARS, chef de travaux

Il est nécessaire de posséder l'une des valeurs Ondes et Circuits ou Signaux et Systèmes pour s'inscrire aux Travaux Pratiques.

Le cycle de Travaux Pratiques comporte 20 manipulations

PREMIÈRE 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. *Application des amplificateurs opérationnels.*
5. *Circuits du 1er 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.*

DEUXIÈME PARTIE

(10 manipulations)

Ces manipulations sont choisies parmi les thèmes énumérés ci-dessous, répartis en groupes, dont chacun représente une spécialité.

Cette organisation 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.

GROUPE I. — Hyperfréquences :

(Contour de modes. Longueur d'onde de guide. Etalonnage de cristaux détecteurs. Coupleurs. Mesures d'impédances. Adaptation. Propagation en espace libre).

GROUPE II. — Transmission sur lignes et applications :

(Ligne coaxiale, bifilaire. Ligne réelle et ligne artificielle. Mesures d'éléments actifs au pont Général Radio).

GROUPE III. — Impulsions :

(Transistor en commutation (2e partie). La diode tunnel. Le transformateur d'impulsion. Etude des lignes attaquées par des échelons et par des rampes de pentes variables).

GROUPE IV. — Traitement du signal :

(Les modulations : amplitude-fréquence - modulation d'impulsions - réception - rapport signal/bruit).

GROUPE V :

Signal de vidéo-fréquence : Signaux de synchronisation.

Principes de calcul analogique.

Génération de signaux.

PHYSIQUE APPLIQUÉE AUX INDUSTRIES DU VIDE ET DE L'ÉLECTRONIQUE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. G.-A. BOUTRY, professeur

Le Professeur reçoit après les cours et au Laboratoire sur rendez-vous

Chaque valeur comporte 40 heures de cours, 20 heures de travaux dirigés et 12 devoirs écrits.

B1 (1 valeur)

TECHNIQUE DU VIDE

1° *Les basses pressions.* — Gaz raréfiés en équilibre.

2° *Gaz raréfiés en mouvement.* — Viscosité. Lois de l'écoulement en régime laminaire ; en régime transitoire. Le régime moléculaire et l'effusion gazeuse. Calcul du débit d'une canalisation de vide, d'une vitesse de pompage. Construction des canalisation, technologie.

3° *Pompes préliminaires mécaniques.* — Divers types, calcul et construction.

4° *Pompes moléculaires :*

a) Pompes mécaniques : pompes de Gaede, de Holweck, de Siegbahn. Pompes turbomoléculaires.

b) Pompes à nappe de vapeur condensable ; liquides utilisés pour le pompage.

5° *Ejecteurs et trompes.* — Ejecteurs à vapeur d'eau, éjecteurs à vapeur de mercure, trompes à eau, trompes à mercure.

6° *Les mesures en technique du vide ; micromanomètres :*

a) Micromanomètres vrais : jauge de Mac Leod, de Doubrovine, etc. ;

b) L'effusion thermique : le micromanomètre absolu et ses dérivés ;

c) la jauge de Pirani et ses variantes ;

d) Micromanomètres fondés sur l'ionisation.

7° *Les mesures en technique du vide.* — La détection des fuites : détecteurs à halogènes, spectrographes de masse. Mesure des vitesses de pompage. Etude de la composition des atmosphères résiduelles.

8° *Physico-chimie du vide.* — Changements d'état. Détermination des faibles pressions de vapeur saturante (mercure, tungstène, etc.). Tension de vapeur saturante des gouttes liquides. Formule de Rayleigh. Vitesses d'évaporation. Applications. Couches épitaxiales.

9° *Physico-chimie du vide.* — Réactions chimiques dans le vide. Réactions en phase vapeur au contact d'une surface. Réactions à haute température. Quelques applications importantes de la loi du déplacement de l'équilibre : dissociations, réductions, etc. Phénomènes de surface : adsorption dans le vide, théorie de Langmuir. Getters. Le dégazage du verre et des métaux en technique du vide.

10° *L'ultra-vide.* — Pompes à ionisation-adsorption ; cryopompes. Pompes à sublimation. Limites actuellement atteintes.

Conclusion : Coup d'œil sur les industries du vide et des atmosphères contrôlées ; rôle de la technique du vide en électronique et en chimie appliquée ; lyophilisation.

ÉLECTRONS DANS LE VIDE

1° *L'électron.* — Définition : masse et charge. L'électron en déplacement uniforme. L'électron accéléré. Variation de la masse d'un électron avec la vitesse : loi d'Einstein et ses conséquences. Longueur d'onde de Broglie.

2° *Trajectoires électroniques dans le vide* (électrons non relativistes). — Trajectoires dans un champ électrique uniforme, dans un domaine où règnent des champs électriques et magnétiques uniformes superposés. Généralisation : théorème fondamental de l'optique électronique.

3° *Notions d'optique électronique :*

a) Champs électriques. — Tracé des trajectoires électroniques ; cuves et membranes. Lentilles électrostatiques ; calcul de la distance focale d'une lentille « mince ». Lentilles dites à immersion. Equations différentielles des trajectoires dans l'approximation de Gauss.

b) Lentilles magnétiques et électromagnétiques : focalisation par un champ magnétique uniforme ; trajectoire d'un électron dans un champ magnétique de révolution ; distance focale d'une lentille magnétique « mince » ; rotation magnétique de l'image. Equations différentielles générales des trajectoires dans l'approximation de Gauss.

L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE DES SOURCES DE LUMIÈRE

1° *Le rayonnement et ses lois.* — Rayonnement par incandescence (corps noir, corps gris, corps sélectifs). Rayonnements de luminescence. Généralités. Notion de cohérence. Emission stimulée.

2° *Principes de la construction des lampes à incandescence.* Différents types utilisés, calcul des avant-projets. Matériaux et méthodes de construction, préparation et montage des filaments. Usines modernes de lampes à incandescence.

3° *Spectres d'arc et d'étincelle des éléments.* — Série de Balmer, théorie de Bohr. Nombre quantiques, spins, spectres des métaux alcalins, du mercure, des gaz rares. Notions très sommaires sur les spectres de bandes.

4° *L'électron dans les gaz raréfiés.* — Excitation et ionisation. Probabilité d'ionisation, libres parcours moyens, etc. Mesure des potentiels d'excitation et d'ionisation. Résonance optique.

5° *Passage de l'électricité dans les gaz raréfiés.* — Saturation. Régime de Townsend. Régime disruptif. Régime d'arc.

6° *Tubes à gaz raréfiés luminescents.* — Tubes au néon, lampes à vapeur de mercure, de sodium, de césium. Lasers à gaz.

7° *Notions sommaires sur la fluorescence et la phosphorescence des solides.* — Tubes à parois luminiescentes et leur construction.

B2 (1 valeur)

ÉLECTRONIQUE

1° *Introduction.* — Rappel des résultats acquis (voir année A). Notions élémentaires de cristallographie : le système cubique.

2° *L'électron dans les solides.* — Statistique de Maxwell-Boltzmann et statistique de Fermi-Dirac : intervention du principe d'exclusion sous sa forme générale. Distribution des vitesses et de l'énergie entre les électrons. Principe d'exclusion, principe d'indétermination. Ordres de grandeur.

3° *L'électron dans les solides :* suite. — Excitation. Fluorescence et phosphorescence. Emission stimulée.

4° *L'émission thermoionique des métaux.* — Différence de potentiel de contact, libération thermique des électrons : loi de Richardson-Dushmann. Effet Schottky. Effet de « Tunnel ». Technologie et propriétés de cathodes thermo-émissives. Emission thermique d'ions positifs.

5° *Tubes radiotechniques classiques :*

a) Diodes. — Charge d'espace. Divers régimes. Electrodes planes, électrodes cylindriques. Diodes à atmosphère gazeuse : divers types.

b) Triodes. — Coefficients caractéristiques. Calcul et mesure du coefficient d'amplification, de la transconductance. Etablissement des avant-projets. Thyratrons et ignitrons.

c) Tubes à électrodes multiples. — Tétrodes et pentodes. Tétrodes à faisceaux dirigés.

6° *Tubes radiotechniques considérés comme éléments de circuits.* — Eléments de circuits passifs, actifs, linéaires ou non. Rectification à l'aide de diodes et de thyratrons : rendement, coefficient de ronflement, harmoniques. Triode amplificatrice : calcul des gains. Amplificateurs de tension, d'intensité, de puissance. Distorsion par courbure des caractéristiques. Triode oscillatrice : notions sur la génération d'oscillations entretenues. Oscillations de relaxation données par les tubes à atmosphère gazeuse.

7° *L'émission photoélectrique et ses lois.* — Relation d'Einstein. Préparation et propriétés des couches photoémissives. Cellules à vide et cellules à atmosphère gazeuse : surfaces caractéristiques. Applications.

8° *L'émission secondaire et ses lois.* — Théorie élémentaire. Le multiplicateur d'électrons, sa construction, ses propriétés, son emploi.

9° *Semi-conducteurs électroniques.* — Semi-conducteurs intrinsèques. Rôle des impuretés. Conductivité et température, mobilité et vie moyenne des charges. Cas particuliers du germanium et du silicium.

10° *Diodes et triodes à semi-conducteurs.* — Préparation et fonctionnement des diodes. Redressement. Effet Zener. Effet d'avalanche. Techniques diverses de préparation des jonctions. Principales structures. Sous-ensembles intégrés. Diodes et transistors considérés comme éléments de circuit : comparaison avec les tubes électroniques. Photoconductivité : cas simples. Photodiodes ; application : cellules solaires.

11° *Limitations d'emploi des tubes électroniques.* — Le temps de transit. Diodes et triodes destinées aux très hautes fréquences : règle de construction. Le bruit dans les tubes électroniques; bruit thermique dans les éléments de circuit, shot-effect. Rôle de la charge d'espace. Bruit dans les tubes à électrodes multiples, dans les photomultiplicateurs.

12° *Pinceaux électroniques.* Canons à électrons, focalisation, accélération, pièges à ions. Application : l'oscillographe cathodique.

13° *Photoélectricité, optique et optique électronique.* — Les convertisseurs d'images. L'ionoscope, l'image-orthicon, le vidicon : application à la télévision.. Le microscope électronique : notions sur sa construction et sur ses applications.

14° *Klystrons et tubes à onde progressive.* — Modulation de vitesse, bunching, klystrons à deux cavités, à cavités multiples. Notions sommaires sur les tubes à onde progressive.

15° *Le magnétron.* — Théorie élémentaire. Condition de coupure. Régimes statiques de charge d'espace à débit nul. Excitation des oscillations. Divers types de magnétrons.

16° *Notions sommaires sur les accélérateurs de particules.* Accélérateurs linéaires, cyclotrons et synchrocyclotrons, bétatron. Conclusion générale.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

Mme M. BAUDIN, chef de travaux

B1 (1 valeur)

Ecoulement en régime visqueux - Coefficient de viscosité.

Etude d'une pompe à palettes (variation de la vitesse avec la pression et la vitesse de rotation).

Pompe moléculaire mécanique : amorçage du régime moléculaire.

Pompe à nappe de vapeur condensable.

Jauge de Mc Leod.

Jauge de Pirani.

Manomètre de viscosité.

Jauge à ionisation.

Loi de Paschen.

Effet d'une canalisation sur la vitesse de pompage : calcul et expérience.

Jauge de Penning.

Evaporation dans le vide (aluminium).

Pyrométrie et photométrie de lampes à incandescence.

Lampe à fluorescence (tube éclairage public).

Spectrographie (cas simples d'identification des raies).

Expérience de Millikan.

Canon à électrons : déflexions électrostatique et électromagnétique.

Mesure de e/m (méthode de J.J. Thomson).

Quelques éléments de soufflage de verre.

B2 (1 valeur)

Détermination de la résistivité d'un semi-conducteur et de ses variations avec la température (de 280° à 77° K).

Signe et concentrations des porteurs : Effet Hall.

Mobilités et durées de vie.

Travail de sortie des électrons d'un métal (W).

Diodes : Loi de Child-Langmuir - Caractéristique d'une diode jonction.

Diodes (suite) : Effet Schottky ; Effet Zener et avalanches.

Rôle de la température sur la caractéristique d'une diode jonction. Réalisation d'un thermomètre à diodes.

Triode. Pentode.

Equipotentielles dans une triode (plan perpendiculaire à l'axe).

Thyristor : propriétés et applications. Redressement, commande par transistor unijonction.

Transistor NPN : caractéristiques. Influence de la température. Compensation de la dérive thermique.

Transistor unijonction ; oscillations de relaxation.

Transistor à effet de champ à jonction.

Photodiode.

Fonctionnement d'un photomultiplicateur.

Sensibilités spectrales de divers récepteurs de rayonnement.

Effet photoélectromagnétique (In, Sb).

Emission stimulée dans l'arséniure de gallium.

AUTOMATISME INDUSTRIEL B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Raymond PRUDHOMME, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après son cours, ou sur rendez-vous

B1 (1 valeur)

I. *Généralités :*

Objectifs, méthodes, techniques de l'Automatisme Industriel.

II. *Systèmes et techniques binaires :*

— variables, opérations, simplification

— réalisations physiques

— analyse et synthèse des systèmes combinatoires et séquentiels simples, méthode du tableau des phases, aléas

— codage et décodage

— commandes à programme : fixes ou modifiables.

III. *Systèmes asservis linéaires :*

— système de commande, effets des perturbations, critère de qualité, régime de fonctionnement, régulateurs, servomécanismes

— étude transistoire, stabilité, amortissement, précisions

— identification des systèmes linéaires simples

— étude en fréquence, transmittance, schéma fonctionnel, représentations de Bode et de Black

— synthèse d'un système asservi, correcteurs en cascade, en réaction

— régulateur PID.

B2 (1 valeur)

I. *Systèmes séquentiels complexes :*

— systèmes à niveaux, à impulsions

— bascules, registres, compteurs, circuits de calcul

— commande numérique des machines.

II. *Systèmes asservis continus et échantillonnés :*

— critère de Nyquist, lieu des racines, simulation analogique, variables d'état

— échantillonnage, multiplexage, transformée en Z, stabilité, précision, synthèse, correcteurs.

III. *Systèmes asservis non linéaires :*

— méthode du premier harmonique, méthode du plan de phase

— simulations analogique, numérique, graphique.

IV. *Commandes optimales* (notions), régulation extrémale.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. S. THELLIEZ, maître de conférences

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.

La préférence sera donnée, pour l'inscription aux travaux pratiques Année B2, aux élèves ayant suivi le cours et les travaux pratiques de l'Année B1 d'Automatisme industriel.

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, pneumatiques, avec ou sans pièce mobile — Simulation logique — Codage.

III. *Etude expérimentale des asservissements :*

Commande en chaîne ouverte ; influence des perturbations.

Systèmes bouclés simples.

Systèmes asservis : servomécanismes, régulateurs à actions proportionnelle, intégrale, dérivée.

V. *Analyse de plans de commandes automatiques industrielles :*

Machine de production en grande série.

Machines à programme modifiable.

Télécommande, télémesure, etc.

B2 (1 valeur)

I. *Analyse et synthèse des circuits 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. Indentification 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.

PHYSIQUE DE L'ÉTAT SOLIDE B
(appliquée à l'électronique)

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

M. Maurice BERNARD, chargé du cours

B1 (1/2 valeur)

La matière condensée : état solide, état cristallin. Notions élémentaires de cristallographie.

Dynamique des réseaux cristallins : mouvement classique des atomes d'une chaîne linéaire d'atomes ; mouvements vibratoires propres et propagation des ondes correspondantes. Notion de zone de Brillouin. Généralisation à trois dimensions. Quantification du mouvement des atomes d'un cristal. Statistique de Bose-Einstein : introduction des phonons.

Mouvement des électrons dans un solide. Potentiel périodique autocohérent. Onde associée à l'électron et quantification de son mouvement. Théorie des bandes. Statistique de Fermi-Dirac. Classification des solides.

Notions élémentaires sur la Physique des Semiconducteurs : électrons et trous, conductivité électrique, mobilité, durée de vie, diffusion, propriétés optiques. Jonction p-n, l'effet transistor. Quelques applications des semiconducteurs à l'électronique.

B2 (1/2 valeur)

Retour sur la dynamique des réseaux cristallins ; chaleur spécifique et conductivité thermique ; couplage électro-phonon.

Propriétés de transport d'un gaz d'électrons : conductivité électrique, effet Hall et autres. Conductivité métallique, surface de Fermi. Diamagnétisme.

Spin des électrons et des noyaux. Résonances électroniques et nucléaires. Paramagnétisme. Ferromagnétisme.

Supraconductivité.

Emission thermoélectronique et photoélectrique.

ÉLECTRONIQUE DES IMPULSIONS B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

M. Jean-Paul VABRE. chargé du cours

Travaux dirigés : M. Jean-Paul VABRE

Le Professeur reçoit au Conservatoire avant ses cours ou sur rendez-vous

B1 (1/2 valeur)

Cet enseignement suppose acquis le 1er cycle (A) du Département d'Electronique et Mathématiques générales B (1/2 valeur).

20 heures de cours + 20 heures de travail dirigé + 5 devoirs écrits.

Les impulsions et la physique, le formalisme mathématique.

Les composants et les circuits linéaires à constantes localisées : la fonction de transfert, les circuits du 1er ordre, du 2e ordre, le transformateur d'impulsion, les composants actifs.

Les circuits linéaires à constantes réparties : les différentes méthodes d'étude des lignes de transmission (méthode des ondes mobiles, méthode du tableau, méthode de Bergeron, emploi du calcul opérationnel) ; les couplages entre lignes, la diaphonie.

B2 (1/2 valeur)

Bien qu'indépendante de la demi-valeur B1. l'enseignement de la demi-valeur B2. utilise quelques notions du programme B1 et les mêmes connaissances préalables (1er cycle A) du Département d'Electronique et Mathématiques générales B (1/2 valeur).

20 heures de cours + 20 heures de travail dirigé + 5 devoirs écrits.

Les générateurs d'impulsions : transistor en régime d'avalanche, écrêtage, les circuits à deux états (bascules, monostables, astables), les générateurs de rampe linéaire, l'oscillateur bloqué, les générateurs à ligne, la synchronisation des générateurs.

Les circuits transmetteurs et amplificateurs : les circuits de restitution de la composante continue, les lignes à retard à constantes localisées, les amplificateurs non linéaires, les circuits comparateurs d'amplitude.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (1 valeur B1 et 1 demi-valeur B2)

B1 (1 valeur)

Assistant M. Roland LOUIS

(Voir Signaux et Systèmes)

B2 (1/2 valeur)

Assistant : M. Jean-Claude BRANDT

L'inscription aux travaux pratiques nécessite la possession de la demi-valeur du cours d'Electronique des Impulsions correspondante. Ils comportent dix manipulations sur les sujets suivants :

Etude de l'écrêtage.

Les générateurs à transistors en avalanche.

Complément sur les circuits monostables (recouvrement) et astables (démarrage).

L'oscillateur bloqué et le circuit multiar.

La synchronisation des oscillateurs à relaxation et la division de fréquence.

Les circuits de restitution de la composante continue.

Les circuits à échantillonnage (portes linéaires).

Manipulation générale sur les lignes : emploi d'un réflectomètre.

Diaphonie entre deux lignes voisines.

FIABILITÉ DES COMPOSANTS ET DES SYSTÈMES B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (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.
Distribution 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.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (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 CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1/2 valeur)

M. Jean-Paul VABRE, chargé du cours

Travaux dirigés : M. Jean-Paul VABRE

Le Professeur reçoit au Conservatoire avant ses cours ou sur rendez-vous

Cet enseignement suppose acquises une 1/2 valeur du cours de Mathématiques générales B et la 1/2 valeur du cours d'Electronique des impulsions B1.

Organisation des machines à traiter l'information digitale.

Les circuits de traitement : morphologie des circuits logiques, les problèmes de liaison (couplages, parasites, réflexions), les bascules (registres, compteurs), les circuits de commande, les principaux assemblages logiques, critères de choix d'une famille logique.

Les mémoires : rappels sur le ferromagnétisme, les mémoires magnétiques statiques (à tores, à films minces), les mémoires cinématiques, les lignes à magnétostriction, les mémoires « fixes » (à résistance, à inductance, à capacité).

Description d'un calculateur électronique.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (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 :

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'ÉLECTRONIQUE C

COURS

Cycle complémentaire (C) — Année unique (1/2 valeur)

M. Pierre LAINÉ, 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. - *Les inductances et transformateurs.* Rappels sur le magnétisme. Calcul des inductances. Notions sur leurs réalisations pratiques.

III. - *Les principaux matériaux isolants utilisés dans l'industrie électronique.* Leurs caractéristiques, leur forme, leur emploi. Cas particuliers des supports pour circuits imprimés.

IV. - *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.

V. - *Les interconnexions par fils et câbles.* Les principaux procédés d'interconnexion. Leurs limitations.

VI. - *Les problèmes d'environnement :* la dissipation de la chaleur, la protection des matériels.

DEPARTEMENT

ELECTROTECHNIQUE

Président : M. le Professeur M. BELLIER

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle (A)

ÉLECTRICITÉ A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

ÉLECTROTECHNIQUE A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

Deuxième cycle (B)

ÉLECTROTECHNIQUE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés ultérieurement

TRACTION ÉLECTRIQUE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

Cycle complémentaire (C)

ÉLECTROTECHNIQUE APPROFONDIE C

Cours année unique	enseigné en 1970-1971

ÉLECTRICITÉ A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. Maurice BELLIER, 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 (mathématiques préparatoires).

Par ailleurs, un cours spécial d' « Introduction mathématique aux enseignements magistraux » (1) permet d'acquérir en une taine de leçons professées au C.N.A.M. en septembre et octobre chaque année, les connaissances indispensables pour aborder l'électricité.

Il existe enfin des cours préparatoires d'Electricité, organisés par le Syndicat Général de la Construction Electrique, 11, rue Hamelin (Paris-XVI°). Ils ont lieu d'octobre à juin. Les inscriptions sont reçues dès le moins de septembre. L'attestation de succès à l'examen de ce cours ouvre un droit prioritaire à l'admission au cours d'Electricité.

PROGRAMME

INTRODUCTION A L'ÉLECTROTECHNIQUE

Systèmes d'unités. Système international S.I.

Constitution de la matière. Energie.

Phénomènes fondamentaux du magnétisme, de l'électrostatique et de l'électrocinétique.

ÉLECTROSTATIQUE

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 à la fin du chapitre « PROGRAMMES ».

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.

ÉLECTROCINÉTIQUE

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.

ÉLECTROMAGNÉTISME ET ÉLECTRODYNAMIQUE

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.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. M. LECOUSTEY, sous-directeur de laboratoire

Pour y être admis, les candidats devront posséder au moins la valeur « Electricité A » (ou l'ancien certificat « Lois Générales » qui lui est équivalent).

Le recrutement des élèves se fait suivant le nombre de valeurs du cours magistral d'Electricité, possédés par le candidat.

Montages. Conduites des essais. Appareils de mesure, de réglage, de protection.

Représentation graphique d'une grandeur.

Echauffement et puissance dissipée. Densité de courant. Essais de fusibles.

Etudes des piles et des condensateurs.

Courant alternatif : définition et propriétés.

Mesures industrielles des résistances : métalliques, liquides, des impédances.

Généralités sur les machines électriques à courant continu.

Moteurs et génératrices. Essais à vide et en charge.

ÉLECTROTECHNIQUE A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. André BUSSON, professeur

Avant de s'inscrire au cours d'Electrotechnique A, il est vivement recommandé d'avoir acquis la valeur d'Electricité A.

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 photoconductives, photopiles.

Principe des redresseurs. Différents types de redresseurs.

TRANSPORT DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

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 ÉLECTRIQUES

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 ÉLECTRIQUES 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'ÉLECTRICITÉ, PRÉVENTION

Dangers de l'électricité.

Prévention. Réglementation.

Méthodes de réanimation.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. M. LECOUSTEY, sous-directeur de laboratoire

MESURES ÉLECTRIQUES

Etude du galvanomètre magnétoélectrique.

Pont de Wheatstone. Pont double de Thomson.

Mesure des f.c.m. Bouty, Kemp. Mesure des résistances très élevées, résistance d'isolement. Recherche d'un défaut sur un câble.

Etude du galvanomètre balistique.

Mesure des inductions et des flux magnétiques.

Décharge d'un condensateur sur une résistance.

Etude des semi-conducteurs, diodes et thyristors.

Mesure des puissances en courants alternatifs monophasés et polyphasés. Emploi des wattmètres et des réducteurs de courant et de tension. Détermination de la constante de mesure. Méthode des deux wattmètres.

Emploi des oscillographes cathodiques en électricité industrielle.

MACHINES ÉLECTRIQUES

Détermination des rendements.

Dynamo-frein - Cardew Fontaine, Lord Rayleigh.

Méthode des pertes séparées.

Etude des moteurs asynchrones, monophasés, triphasés.

Essais à vide et en charge. Rendement.

Etude et essai des alternateurs.

Etude des transformateurs monophasés et triphasés.

Essais à vide et en charge.

ÉLECTROTECHNIQUE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

Avant de s'inscrire, il est vivement recommandé d'avoir les deux valeurs d'Electricité et d'Electrotechnique du premier cycle (A).

ELECTROTECHNIQUE B1 (1 VALEUR)

(MESURES ET INSTALLATIONS)

M. André BUSSON, professeur

TRANSPORT DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

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 ÉLECTRIQUES

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 ÉLECTRIQUES

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.

RÉGIMES TROUBLÉS

Courts-circuits. Efforts mécaniques entre conducteurs parallèles. Déséquilibres. Composantes symétriques.

Arc électrique.

Rupture d'un circuit en courant continu et en courant alternatif.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

La lumière et ses propriétés. Eléments de photométrie.

L'œil et la vision.

Lampes à incandescence, à décharge, à arc.

Emploi des sources lumineuses.

APPLICATIONS THERMIQUES DE L'ÉLECTRICITÉ

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 ÉLECTRIQUE

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.

ÉLECTROTECHNIQUE B2

(LES MACHINES ÉLECTRIQUES)

M. Maurice BELLIER, professeur

Pertes dans le fer et dans le cuivre.

Pertes mécaniques.

Rendement. Mesure. Les services.

Caractéristiques mécaniques des moteurs.

Adaptation à la charge.

Réglage de vitesse.

Régulation.

Le thyristor et ses applications industrielles.

Applications du moteur électrique dans diverses industries : métallurgie, mines, papeterie...

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. M. LECOUSTEY, sous-directeur de laboratoire

I. - MESURES ÉLECTRIQUES

Mesure des résistances très faibles par le dispositif de Hockin et Mathiesen.

Etalonnage des appareils de mesure par des méthodes d'opposition. Confection des cadrans.

Etalonnage des couples thermoélectriques à l'aide de potentiomètres.

Mesure de la perméabilité magnétique d'un tore à l'aide d'un galvanomètre balistique.

Etude et emploi du fluxmètre. Applications spéciales.

Etude des semi-conducteurs, diodes et thyristors.

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 perméamètres, les hystérésimètres.

Détermination des pertes totales dans les tôles magnétiques.

Les compteurs à courant alternatif.

Emploi des oscillographes.

Extensométrie. Principe A. Réalisation d'une mesure.

2. - MACHINES ÉLECTRIQUES

Détermination des différentes pertes dans une machine, séparation des pertes, détermination du rendement. Méthodes du moteur auxiliaire et du moteur taré.

Essais des moteurs asynchrones triphasés à champ tournant.

Les génératrices asynchrones.

Les alternateurs.

Essais des moteurs synchrones.

Essais des commutatrices.

Essais des transformateurs monophasés.

Etude des redresseurs.

Les moteurs à vitesse très variable et à couple normal à toutes les vitesses.

Etude des systèmes asservis.

TRACTION ÉLECTRIQUE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

M. M. GARREAU, chargé de cours

Le cours de Traction 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.

Il supose 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 la 1/2 valeur B1 ou la 1/2 valeur B2.

B1 (1/2 valeur)

Les grands systèmes de traction électrique (courant continu, courant monophasé à fréquence spéciale et à fréquence industrielle).

Bilan économique de l'électrification.

Les sous-stations de traction et la distribution du courant jusqu'aux engins de traction.

Les lignes de contact.

Effets sur les canalisations et sur les lignes de télécommunication voisines.

La traction des trains : efforts résistants, adhérence, puissance, charges démarrables.

Partie mécanique des locomotives.

B2 (1/2 valeur)

Rappel des différents systèmes de traction électrique.

Rappel du problème de la traction des trains.

Les locomotives à courant continu (équipement de traction, freinage électrique).

Les locomotives à moteurs monophasés à collecteur (moteurs à 16 2/3 et 50 Hz, équipement de traction, freinage électrique).

Les locomotives à 50 Hz à groupes convertisseurs tournants.

Les locomotives à 50 Hz à redresseurs (redresseurs à vapeur de mercure ou au silicium, moteurs de traction à courant ondulé, équipements de traction et de freinage).

Les locomotives poly-courants.

Retour sur l'adhérence, considérée du point de vue de l'équipement électrique des locomotives.

ÉLECTROTECHNIQUE APPROFONDIE C

Cycle complémentaire (C) — Année unique

M. Maurice BELLIER, professeur

L'énergie et son transfert.

Les régimes transitoires.

DEPARTEMENT

SCIENCES NUCLEAIRES

Président : M. le Professeur E. ROTH

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Deuxième cycle (B)

RADIOACTIVITÉ APPLIQUÉE B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

PHYSIQUE NUCLÉAIRE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

CHIMIE NUCLÉAIRE B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

Cycle complémentaire (C)

PHYSIQUE NUCLÉAIRE C

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

CHIMIE NUCLÉAIRE C

Cours année unique		enseigné ultérieurement

RADIOPROTECTION C

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

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'ingénieurs en physique nucléaire, ou chimie nucléaire appliquées.

2. A ceux qui travaillent dans des disciplines de recherche ou branches de l'industrie non nucléaires, et *veulent connaître les propriétés ou les utilisations des radioéléments des isotopes stables ou radioactifs, du rayonnement* et des phénomènes nucléaires en général.

3. Aux personnes intéressées par des recherches très diverses, par exemple : *physique du solide, métallurgie, biologie, géologie, recherche spatiale, instrumentation, analyse, etc.*

4. Aux personnes intéressées par les problèmes biologiques et sanitaires posés par l'utilisation des substances radioactives.

Organisation des Cours

Connaissances nécessaires pour les suivre

I) En vue du D.E.S.T. en Sciences Nucléaires et du diplôme d'ingénieur, le cours de Radioactivité en vue des applications constitue un tronc commun qui doit être abordé avant les autres enseignements, qui ne comporteront plus de rappel des propriétés de base. Les cours de Physique nucléaire et de Chimie nucléaire appliquée peuvent être suivis conjointement et former un tout, ou bien chacun peut, au contraire, être associé à d'autres cours spécialisés (voir tableau de composition des D.E.S.T.).

Pour suivre ces enseignements avec profit, il faut posséder des connaissances suffisantes en 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.

Le cours de Radioprotection devra avoir été suivi au stade des études qui conviendra le mieux à l'étudiant et au plus tard au cycle C.

II) Les cours nucléaires peuvent être suivis comme cours à option dans certains D.E.S.T. (Electrochimie - Physique - Métallurgie - Plastiques - Energétique, etc...) ou (particulièrement Radioprotection) en liaison avec les cours du département de « Sciences de l'homme au travail ».

Travaux dirigés - Travaux pratiques

a) Pour tirer le meilleur profit des cours, tous les travaux dirigés, et les travaux pratiques de Radioactivité et de Chimie nucléaire appliquée, seront suivis la même année.

b) Les travaux dirigés 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 travaux dirigés font l'objet d'un versement de droits d'inscription.

c) 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 à Saclay ou au secrétariat de la scolarité du conservatoire (imprimés spéciaux).

Pour pouvoir être admis aux travaux pratiques de physique nucléaire et de chimie nucléaire, les élèves de Sciences nucléaires doivent posséder l'attestation des travaux pratiques de radioactivité appliquée, et dans le cas de physique nucléaire ils devront avoir suivi une demi-valeur de cours.

RADIOACTIVITÉ EN VUE DES APPLICATIONS B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Boris GRINBERG, professeur

I. *Structure de la matière*

— Le modèle atomique. Le cortège électronique : niveaux d'énergie, répartition des électrons, conséquence des perturbations du cortège électronique.

— Le noyau : constitution, stabilité, défaut de masse.

— Relations masse-énergie. Relations relativistes.

II *Radioactivité*

— Les transitions radioactives : par partition et isobariques.

— Désintégration des corps radioactifs : désintégration simple, activité d'une source, superposition de désintégrations simples, désintégrations en chaîne (2, 3 et n corps).

— Les familles radioactives.

III. Les théories de la radioactivité

— Emission α : spectre d'énergie, structure fine, particules α de long parcours. Effet tunnel. Relation période-énergie.

— Emission β : spectre d'énergie, le neutrino. Relation période-énergie.

— La fission : les produits de fission, l'énergie libérée dans la fission, fission spontanée et induite.

IV. *Réactions nucléaires, sections efficaces*

— Description des réactions nucléaires, lois de conservation, théorie du noyau composé, calcul du bilan énergé tique Q, seuil d'une réaction, barrière de potentiel.

— Notion de section efficace.

V. *Préparation des radioéléments*

— Données générales. Calcul de l'activation induite pour un élément isotopiquement pur, pour un mélange d'isotopes, pour une espèce moléculaire, pour des produits de fission, pour des corps en filiation. Calcul de l'activation induite dans les cibles épaisses.

VI. *Sources de rayonnement*

— Données générales sur les accélérateurs de particules, les piles et les sources de neutrons.

VII. *Intéraction des particules chargées avec la matière*

— Généralités : processus conduisant au ralentissement. Pouvoir d'arrêt. Formule de BETHE et ses applications pratiques.

— Intéraction des particules α : parcours, straggling, relations parcours-énergie. Courbe de BRAGG, énergie d'ionisation.

— Intéraction des particules β : diffusion, rétrodiffusion, rayonnement de freinage, parcours, relations parcours-énergie, énergie moyenne d'ionisation. Effet CERENKOV. Phénomène d'annihilation.

VIII. *Intéraction des photons avec la matière*

— Généralités. Effet COMPTON : relations énergétiques et distributions angulaires, diagrammes de COMPTON. Section efficace différentielle de KLEIN-NISHINA et section efficace totale.

— Effet photoélectrique : section efficace, discontinuités d'absorption, distribution angulaire et énergétique des photoélectrons.

— Effet de production de paires : distribution angulaire et énergétique des électrons de matérialisation. Section efficace.

— Intéractions globales pour un faisceau de photons.

IX. *Notions de dosimétrie*

— Généralités : énergie transférée et énergie absorbée, équilibre électronique, transfert linéïque d'énergie.

— Définitions des grandeurs dosimétriques et de leur unité : exposition, dose absorbée, kerma, röntgen, rad. Relations entre les grandeurs dosimétriques.

— Evolution des grandeurs dosimétriques à la traversée de deux milieux différents.

— Mesure des grandeurs dosimétriques. Théorie de BRAGG-GRAY.

X. *Détection des rayonnements*

— Détection par ionisation gazeuse : collection des charges électriques. La chambre d'ionisation, le tube compteur proportionnel, le tube compteur G.M.

— Le détecteur à scintillation : le photomultiplicateur, les scintillateurs.

— La dosimétrie photographique.

— Les détecteurs à l'état solide : généralités sur les bandes d'énergie électronique. Dosimètres à coloration. Dosimètres photo et thermoluminescents. Détecteurs semi-conducteurs.

XI. *Notions de statistique appliquées aux comptages en radioactivité*

TRAVAUX DIRIGES

M. Lucien FITOUSSI

(951.80.00)

Conditions d'admission : voir plus haut.

Les travaux dirigés comportent en moyenne 25 séances pendant lesquelles sont traités des exercices et des problèmes d'application du cours. Des devoirs facultatifs sont aussi pro-

posés aux élèves, ce qui leur permet de se familiariser avec la rédaction des solutions (exposé des résultats, courbes, tableaux, etc.).

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Gérard MOREAU, chef de travaux

Tél. 951.80.00 — Poste 31.04

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 γ de basse énergie (étalonnage, résolution, identification des raies, élaboration du schéma de désintégration d'une source inconnue).

5. Détection des rayonnements α à l'aide de scintillateurs. Application à l'étude d'une filiation radioactive.

6. Etude de la loi d'absorption du rayonnement γ dans la matière. Détermination de la section efficace totale d'intéraction dans le plomb d'un rayonnement γ d'énergie donnée.

7. Spectrographie des rayonnements γ de haute énergie (étalonnage, résolution, identification des raies, élaboration du schéma de désintégration d'une source inconnue).

8. Détection des rayonnements β à l'aide de scintillateurs. Application à l'étude de l'absorption des rayonnements β 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 γ d'annihilation.

10. Détermination du rendement global d'un scintillateur γ 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 β.

13. Etude de la détection du rayonnement α 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 γ.

PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET APPLICATIONS A L'ÉNERGIE ATOMIQUE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

M. Julien MARTELLY, professeur

Le Professeur reçoit sur rendez-vous :
tél. 951.80.00 (postes 26.87 et 33.89) ou 222.10.36

B1 (1/2 valeur)

Energie et stabilité des noyaux.

Particules et accélérateurs.

Réactions nucléaires.

B2 (1/2 valeur)

(Enseignée de janvier à avril 1971. Inscriptions dès septembre 1970).

Le neutron

Production, évolution dans la matière : ralentissement, réaction, diffusion.

La fission en chaîne et le milieu multiplicateur

Les réacteurs nucléaires

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. E. BONFAND, maître-assistant

(tél. 951.80.00)

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 leur 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 α.

7 et 8. Van de Graaff : étude et fonctionnement, mesure de la section efficace de diffusion Rutherford des protons, réaction (p, α) sur l'aluminium, étude d'une résonance.

9 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 APPLIQUÉE A LA SCIENCE ET A L'INDUSTRIE NUCLÉAIRES B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Etienne ROTH, professeur

Le Professeur reçoit après ses cours ou sur rendez-vous (951.80.00, porte 34-05).

1. Les échanges d'isotopes, les utilisations des indicateurs en chimie et biologie, l'analyse des isotopes stables.

2. La séparation des éléments radioactifs, étude des propriétés physico-chimiques de la matière à l'état de traces.

3. L'analyse par dilution isotopique pour les dosages de trace.

4. Chimie des atomes chauds, effet Szilard-Chalmers, séparation des isomères nucléaires, effet Mössbauer.

5. Préparation des radioéléments artificiels et des molécules marquées, préparation des éléments n'existant pas dans la nature : Plutonium, autres transuraniens, Positonium, Muonium.

6. Analyse par activation, les autres analyses radiochimiques.

7. Utilisations des radioéléments artificiels dans l'industrie.

8. Effets physico-chimiques de l'absorption du rayonnement par la matière ; action physico-chimique du rayonnement sur les gaz ; action du rayonnement sur les solides : cas du graphite, des combustibles nucléaires ; action du rayonnement sur les liquides : cas de l'eau, de l'eau lourde et des liquides organiques ; dosimétrie chimique.

9. Utilisations pratiques des effets chimiques du rayonnement.

10. Aspects chimiques de la fission, les cycles de combustibles nucléaires.

11. Physico-chimie des isotopes stables ; effets isotopiques dus aux phénomènes naturels. Utilisations en géochimie, hydrologie, météorologie.

12. Séparation des isotopes stables, préparation de 235 U et de D_2O.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. P. EPHERRE, maître-assistant

(tél. 951.80.00)

Conditions d'admission : voir plus haut.

— Technique des comptages.

— Echanges isotopiques dans une réaction chimique.

— Mesures de surfaces de solides à l'aide d'indicateurs.

— Utilisation des entraîneurs.

— Analyse de l'eau lourde par spectrométrie infrarouge.

— Dosages par dilution isotopique.

— Mesures de solubilité par dilution isotopique.

— Séparation d'indicateurs par chromatographie sur papier.

— Séparation uranium-nickel sur colonnes d'échangeurs d'ions.

— Effet Szilard-Chalmers.

— Extraction de l'uranium par solvant.

— Analyse par activation.

— Action du rayonnement sur un polymère.

— Etude de produits de fission (^{140}BA)

— Radiolyse de l'eau.

— Dosimétrie chimique.

— Concentration de l'eau lourde par distillation.

RADIOPROTECTION C

Cours spécial, organisé avec le concours de l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires

COURS

Cycle complémentaire (C) — (1/2 valeur)

M. Marcel AVARGUES : Directeur du cours
(tél. ALE. 76-10)

M. Lucien FITOUSSI : Chargé du cours
(tél. 951.80.00)

Le cours comporte vingt conférences données d'avril à juin. On peut s'inscrire dès septembre-octobre. Ce cours fait partie du cycle de sciences nucléaires dans les conditions indiquées sur le diagramme des études.

— Données liminaires de physique nucléaire, structure de l'atome, intéractions des rayonnements avec la matière.

— Grandeurs et unités utilisées en radioprotection.

— Effets biologiques fondamentaux des rayonnements ionisants.

— Facteurs modifiant les effets biologiques des rayonnements ionisants

— Effets somatiques des rayonnements ionisants.

— La contamination radioactive.

— Effets génétiques des rayonnements ionisants.

— Radioactivité naturelle et contamination du milieu ambiant.

— Normes fondamentales et normes pratiques en radioprotection.

— Organisation de la radioprotection.

— Problèmes posés par la dosimétrie des rayonnements ionisants. Principes de radiométrologie.

— 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 NUCLÉAIRE C

Cycle complémentaire (C) — Année unique (1/2 valeur)

M. Julien MARTELLY, professeur

Cet enseignement est donné chaque année, d'octobre à janvier

On y traitera quelques questions de physique nucléaire et de science des réacteurs, qui pourront être différentes, d'une année à l'autre ; en 1970-1971 :

Réactions de nucléo-synthèse.

Les accélérateurs de particules et quelques exemples de réactions nucléaires de haute énergie.

Etude de certains types de réacteurs nucléaires.

Examens de quelques problèmes de neutronique et application à la protection.

Nota : Cet enseignement suppose connues les matières enseignées au 2e cycle (B) et donne l'occasion d'un nouveau contrôle du niveau des connaissances qui servira aussi de préparation aux épreuves pratiques de Physique nucléaire de l'examen général d'Ingénieur de la session de janvier 1971.

CHIMIE NUCLÉAIRE C

Cycle complémentaire (C)

M. Etienne ROTH, professeur

Le programme de cet enseignement, qui n'aura pas lieu en 1970-1971, sera publié ultérieurement.

DÉPARTEMENT

TECHNIQUES DE CONSTRUCTION

Président : M. le Professeur P.-M. GERY

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle (A)

CONSTRUCTIONS CIVILES A

Cours A1	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours A2	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours A3	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours A4	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours A5	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

ETUDE DES PROGRAMMES D'HABITATS A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

Deuxième cycle (B)

CONSTRUCTIONS CIVILES B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B3	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B4	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. B1	(1/2 valeur)	enseignés ultérieurement
T.P. B2	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

TECHNIQUES INDUSTRIELLES DE L'ARCHITECTURE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. B1	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. B2	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

TECHNIQUES ARCHITECTURALES DANS LEUR FORMATION ET LEURS DEVELOPPEMENTS B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement

Cycle complémentaire (C)

CONSTRUCTIONS CIVILES C

Cours C1	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours C2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours C3	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement

TECHNIQUES INDUSTRIELLES DE L'ARCHITECTURE C

Année unique	enseignée en 1970-1971

TECHNIQUES ARCHITECTURALES DANS LEUR FORMATION ET LEURS DEVELOPPEMENTS

Conférences et séminaires	organisés ultérieurement

CONSTRUCTIONS CIVILES A

COURS

Premier cycle (A)

(4 demi-valeurs A1, A2, A3 et A4 et 1 valeur A5)

M. P.-M. GÉRY, professeur

Le professeur reçoit après ses cours ou sur rendez-vous (989.21.60)

L'organisation du 1er 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 2e cycle (B) puis au cycle complémentaire (C).

Le cours de constructions civiles comporte, au 1er 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.

A1 (1/2 valeur)

ÉLÉMENTS DE RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

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*

A2 (1/2 valeur)

CONNAISSANCE ET UTILISATION DES MATERIAUX

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*

A3 (1/2 valeur)

M. P.M. GÉRY, professeur

STATIQUE GRAPHIQUE ET CHARPENTES EN BOIS

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.

A4 (1/2 valeur)

TOPOGRAPHIE

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 levers.

Les méthodes plus particulières à la construction.

6. *Implantation des ouvrages et contrôle de leur stabilité.*

A5 (1 valeur)

M. R.C. LAVAUR, chargé du cours

CONSTRUCTION

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

Applications simples

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

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

Mme Jacqueline VIENNE, chargée du cours

1. *Données générales qui conditionnent 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

COURS

Deuxième cycle (B)

(2 valeurs B1 et B2 et 2 demi-valeurs B3 et B4)

M. P.-M. GÉRY, professeur

Le professeur reçoit après ses cours ou sur rendez-vous (989.21.60)

Le 2e 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 2e 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.

Le programme du 2e cycle correspond, dans l'ensemble, au cours de 1re et 2e années, ancien régime.

B1 (1 valeur)

LA STABILITÉ 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.

B2 (1 valeur)

LE BÉTON ARMÉ ET LE BÉTON PRÉCONTRAINT

1. *Le 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.

3. *Les constructions mixtes acier-béton*

Poutres en acier à âme pleine avec hourdis en béton.
Poutres enrobées et poutres spéciales.

B3 (1/2 valeur)

LES CHARPENTES MÉTALLIQUES

1. *Les assemblages*

Théorie des assemblages.
Boulonnage, rivetage, soudure.

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. *Exemples de réalisations*

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.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle — (2 demi-valeurs B1 et B2)

M. R.C. LAVAUR, chef de travaux

L'enseignement des travaux pratiques est décalé d'un an par rapport à celui du cours et il est conseillé aux élèves de ne suivre les travaux pratiques qu'après avoir correctement assimilé le cours correspondant.

B1 (1/2 valeur)

APPLICATIONS DE LA STABILITÉ DES CONSTRUCTIONS COMPLÉMENTS DE RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

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.

B2 (1/2 valeur)

APPLICATIONS DU BÉTON ARMÉ
ET DU BÉTON PRÉCONTRAINT

1. Béton armé

Théorie des lignes de rupture de Johansen pour les dalles.
Planchers classiques et planchers-champignons.
Poutres-cloisons.
Semelles de fondations.
Murs de soutènement.
Réservoirs, châteaux d'eau et silos.
Tabliers, piles et culées de ponts.

2. Béton précontraint

Tracé des câbles.
Formes et dimensions des ouvrages en béton précontraint.
Poutres continues en précontraint.
Etude de ponts en béton précontraint.

TECHNIQUES INDUSTRIELLES DE L'ARCHITECTURE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Jean PROUVÉ, professeur
Le professeur reçoit au laboratoire après son cours ou sur rendez-vous

B1 (1 valeur)

L'HABITATION

Evolution des techniques des métiers de la construction en fonction des données économiques, sociales et du perfectionnement des outils.

Rappel des techniques traditionnelles et étude des problèmes actuels de l'industrialisation du bâtiment : conséquence du machinisme et de la production de série sur l'esthétique de l'habitation.

Etude détaillée des matériaux élaborés en usine. Planification, méthodes, processus de fabrication en chaîne et de montage.

Etude de différents types d'habitations collectives et individuelles.

Les grands ensembles : comparaison avec les expériences étrangères.

Habitations sahariennes, tropicales, polaires.

Intérieur de la maison : aménagement général intégré : mobilier.

LES ECOLES

Ecoles primaires et secondaires : exemples de réalisations industrialisées en France et à l'étranger.

Universités.

B2 (1 valeur)

CONSTRUCTIONS COLLECTIVES

Urbanisme des villes nouvelles construites et en projet.

Conséquence de l'industrialisation de la construction sur l'urbanisme et l'environnement.

Grandes constructions publiques industrialisables telles que : piscines, gymnases, stades, halls d'exposition, grands marchés, administrations, musées.

Hôpitaux.

Centres de loisirs.

Architecture des lieux de travail.

Les transports ; les stations.

Les ouvrages d'art industrialisés.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

M. S. BINOTTO, chef de travaux

Les demi-valeurs du cycle sont enseignées simultanément durant chaque année universitaire.

Les élèves commencent obligatoirement par la première année.

Pour être admis, les élèves doivent posséder au moins une attestation annuelle du cours et subir un examen d'admission.

Les sujets traités aux travaux pratiques se rapportent au programme du cours de Techniques industrielles de l'architecture. Les difficultés des projets et des réalisations de maquettes demandés aux étudiants iront en progressant au cours des trois années.

Pour chaque projet, les élèves doivent, non seulement imaginer le principe constructif, mais également choisir et déterminer les matériaux les plus adaptés.

Par le dessin, le modelage, la maquette et le texte, ils doivent proposer les moyens industriels de mise en œuvre les plus judicieux.

TECHNIQUES ARCHITECTURALES DANS LEUR FORMATION ET LEURS DÉVELOPPEMENTS B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Jean ACHE, professeur

Le professeur reçoit au Conservatoire sur rendez-vous

Le cours comporte deux années de cours et des conférences complémentaires.

Nature de l'enseignement

L'enseignement nécessaire aux élèves recherchant la qualification du DEST ou du Diplôme d'ingénieur s'adresse également aux cadres et aux techniciens de l'architecture et de la construction, aux employés des services et, même aux non-spécialistes recherchant un complément de culture générale.

L'enseignement s'appuie sur des données techniques et des données économiques et sociales. L'évolution de la technique et celle 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, comme faite pour répondre aux besoins, tant de l'individu que de la collectivité.

L'enseignement en amphithéâtre est complété par des travaux dirigés et les séminaires du cours ; les conférences du cycle C sont faites sous forme 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 ». 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 nommément 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 ».

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.

4°) *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.

B1 (1 valeur)

L'année B1 sera prise en équivalence de la 3e année (ancien régime) en vue du certificat général pour les élèves ayant obtenu les attestations des deux premières années ancien régime.

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 poussées.

Les artifices de la perspective et le traitement des volumes intérieurs (XVe et XVIIe siècles).

L'architecture soumise à « la raison », de Claude Perrault et Louis Nicolas Durand.

Tradition et révolution (1750-1870)

Conditions de la construction.

Les techniques issues de la Révolution industrielle (le fer).

Tradition et recherche.

La prise de conscience du XIXe siècle.

Les programmes nouveaux du XIXe 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 et évolution économique.

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.

L'habitation (indications générales).

Edifices pour les besoins administratifs et commerciaux.

Constructions pour les besoins de l'enseignement.

La pérennité du « grand espace couvert ».

L'architecture et les transports.

Conclusion :

a) Influence de la technique sur le parti architectural ;

b) Rôles respectifs des impératifs sociaux et économiques sur les réalisations actuelles.

B2 (1 valeur)

Les grandes périodes de l'architecture

Méthodes de travail.

Cadre chronologique.

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.

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 des édifices

La fonction « habitation ».

Premières réalisations d'Orient.

La Crète et la Grèce.

Rome.

Problèmes de la vie urbaine dans l'Antiquité (tracés, voiries, eau, bains, égouts).

L'habitation médiévale.

Palais et maisons de la Renaissance.

Châteaux et maisons des périodes baroques et classiques.

L'habitation du XIXe 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 assemblées.

Edifices gouvernementaux ou administratifs et bureaux d'affaires.

Constructions pour les besoins spirituels.

CONCLUSION :

a) Part du progrès technique et la pression des faits économiques dans l'évolution de l'architecture ;

b) Perspectives d'avenir.

CONSTRUCTIONS CIVILES C

COURS

Cycle complémentaire (C) — (3 demi-valeurs C1, C2 et C3)

M. P.-M. GÉRY, 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 trois demi-valeurs :

C1 (1/2 valeur) Géotechnique.

C2 (1/2 valeur) Plaques et coques (option, bureau d'études).

C3 (1/2 valeur) procédés généraux de construction (option, travaux).

La demi-valeur C1/3 est obligatoire, les élèves devant en outre obtenir au choix la demi-valeur C2/3 ou la demi-valeur C3/3.

C1 (1/2 valeur)

GÉOTECHNIQUE

1. Les propriétés physiques et hydrauliques des sols

2. Les propriétés mécaniques et les conditions de rupture des sols

3. Les essais de sols et leur interprétation

4. *La poussée et la butée des terres*

Les équilibres de poussée et de butée, méthodes de calculs.

Application aux soutènements et aux blindages.

5. *Les fondations*

Répartition des pressions dans les sols.

Capacité portante des sols.

Calcul des tassements.

Théorie de la consolidation.

6. *La réalisation des fondations*

Fondations superficielles.

Fondations profondes : pieux, puits, caissons.

Procédés spéciaux : congélation...

7. *Les palplanches* : rideaux, plans et gabions cellulaires

8. *Problèmes divers*

Stabilité des talus et grands glissements.

Stabilisation des sols routiers.

Injections.

Drainage des sols.

9. *Introduction à la mécanique des roches*

C2 (1/2 valeur)

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.

C3 (1/2 valeur)

PROCÉDÉS GÉNÉRAUX 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.

TECHNIQUES INDUSTRIELLES DE L'ARCHITECTURE C

Cycle complémentaire (C)

M. Jean PROUVÉ, professeur

TRAVAUX PRATIQUES

Programme d'approfondissement des connaissances acquises et de spécialisation.

ARCHITECTURE INDUSTRIALISEE

— structures industrialisables pour immeubles collectifs, constructions industrielles et bâtiments scolaires ; béton ; acier ; bois.
— cellules et cloisonnements industrialisés destinés aux différents types de structures ; plâtre ; acier ; bois ; matières plastiques ; matériaux complexes (sandwiches fabriqués avec les matériaux déjà cités).
— habitations individuelles industrialisées ; béton ; acier ; bois ; matières plastiques.
— industrialisation du second œuvre.
— science de la modulation.
— principes d'une véritable industrialisation :
  — création d'usines
  — composition des chaînes de fabrication
  — transport.
— technologie correspondante aux matériaux précédemment cités façonnables en grande série en usine.

Les étudiants travaillent en équipes composées en fonction de spécialisations complémentaires. Chaque équipe choisit, en début d'année, un sujet de recherche et doit, en fin d'année avoir mis au point un projet complet, de l'élaboration du programme aux détails de construction, c'est-à-dire un projet prêt à être réalisé en utilisant les connaissances approfondies et en tenant compte des réalités. Les projets sont élaborés en liaison avec d'autres laboratoires du C.N.A.M.

Cet enseignement sera complété par des conférences de spécialistes et des visites de chantiers et d'usines.

TECHNIQUES ARCHITECTURALES DANS LEUR FORMATION ET LEURS DÉVELOPPEMENTS C

Cycle complémentaire (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 (Renaissance, Baroque, Classicisme).

Le conflit de la forme et de la fonction depuis le gothique flamboyant.

La technique et le parti dans l'architecture contemporaine

Les doctrines rationalistes et les doctrines contemporaines (Le Corbusier, Lurçat, etc.).

Influences de la technique et de la structure sur le parti.

L'architecture dynamique.

La massivité.

Les tendances baroquisantes.

L'architecture des volumes transparents.

DÉPARTEMENT

SCIENCES DE L'AMENAGEMENT ET DE LA MISE EN VALEUR

Président : M. le Professeur J.-J. JUGLAS

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle A

GEOGRAPHIE APPLIQUEE A

Cours A1	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours A2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours A3	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. A1	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. A2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. A3	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1970

GEOLOGIE A

Cours A1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours A2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. A1	(1 valeur)	enseignés ultérieurement
T.P. A2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

Deuxième cycle (B)

GEOGRAPHIE ECONOMIQUE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971 (1)

ECONOMIE ET ORGANISATION REGIONALES B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971 (1)

(1) T.P. communs aux deux enseignements.

GEOLOGIE B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. B1	(1 valeur)	enseignés ultérieurement
T.P. B2	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

DROIT IMMOBILIER B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

Cycle complémentaire (C)

GEOGRAPHIE APPLIQUEE C

Année unique — enseignée en 1970-1971

GEOLOGIE C

Année unique — enseignée en 1970-1971

REMARQUES

L'enseignement de *Géologie* mène à un D.E.S.T. et au delà, au titre d'Ingénieur.

Autres enseignements.

1er cycle (A)

Il vise à donner aux élèves une formation de base, nécessaire avant les spécialisations des D.E.S.E. ; 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 des diplômes extérieurs au C.N.A.M. pourront être accordées.

Le 1er cycle (A) comprend donc un important tronc commun 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).

2e cycle (B)

Les enseignements du département autres que celui de Géologie conduisent à trois spécialités de D.E.S.E.

1. Géographie économique.
2. Aménagement du territoire.
3. Economie et Droit de la Construction.

Les cours sont pour la plupart, communs aux trois D.E.S.E. préparés par le Département ; il est donc possible aux élèves, non seulement de ne se spécialiser qu'en fin d'études, mais aussi d'obtenir plusieurs D.E.S.E. par l'acquisition de valeurs complémentaires, caractéristiques de chaque D.E.S.E. (pour la structure des D.E.S.E., voir le diagramme). Si le choix des cours reste libre, il faut signaler que l'étudiant a intérêt à aborder les différentes valeurs d'un même cours dans l'ordre indiqué (B1 avant B2).

Quant à la valeur scientifique, obligatoire pour la délivrance du D.E.S.E., elle peut être indifféremment acquise au cours du 1er cycle (A) ou du 2e cycle (B). Cependant, il est conseillé aux élèves de ne pas attendre d'avoir obtenu toutes les autres valeurs. Elle comporte trois options, au choix du candidat :

1. Géologie A2.

2. Un groupe de 2 demi-valeurs acquises séparément parmi les enseignements suivants du Département de Mathématiques (voir à ce Département) :

— Algèbre matricielle.
— Informatique générale A (1/2 valeur).
— Mathématiques financières.
— Techniques de la statistique.

3. 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 au « Séminaire de Géographie Appliquée », qui est l'enseignement de cycle complémentaire (C) du Département.

Mesures transitoires

Les étudiants 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 particulièrement s'ils désirent conserver l'ancien régime vers le D.E.S.E. « Evolution des faits économiques ».

Signalons quelques équivalences entre les deux régimes :

— Géographie Appliquée A2 = ex Géographie Economique 3e année.

— Géographie Economique B1 = ex 1re année.

— Géographie Economique B2 = ex 2e année.

— Travaux Pratiques A1 + A3 = ex Travaux Pratiques 1re année.

— Travaux Pratiques A2 = ex Travaux Pratiques 2e année « Documentation ».

— Travaux Pratiques B = ex Travaux Pratiques 2e année « Cartographie ».

En fait, l'élève doit consulter sur tout point obscur : d'une part, le Service d'Information du C.N.A.M., qui l'aiguillera dans le schéma général, d'autre part, le Service d'Information 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 416). Mais au préalable, il lui est conseillé de lire attentivement le texte ci-dessus, les schémas et les programmes joints.

GÉOGRAPHIE APPLIQUÉE A

COURS

Premier cycle (A) — (2 demi-valeurs A1 et A3 et 1 valeur A2)

M. Guy BAZIEU, maître-assistant, chargé du cours

Les demi-valeurs A1 et A3 résultent de la division de la valeur A1 annoncée en 1969-1970.

A1 (1/2 valeur)

Géographie physique appliquée à l'Economie

— L'élément solide : sols superficiels et souterrains, leur importance ; problèmes posés par la forme de relief et par leur évolution.

— L'élément liquide : rivières, mers et océans : mouvements, répercussions sur la vie des continents ; le problème de l'eau.

— L'élément gazeux : notions de climatologie appliquée.

A3 (1/2 valeur)

Géographie humaine et urbaine appliquée

— Démographie : composition et répartition de la population mondiale ; les structures ; les mouvements dans le temps et dans l'espace.

— L'habitat rural ; les formes d'occupation du sol.

— Géographie urbaine ; site et positions des villes ; leurs plans et leurs fonctions ; la population urbaine ; mouvements et déplacements ; problèmes de circulation et d'extension.

N.B. : Chacune des deux parties du programme constitue une demi-valeur qui pourra faire l'objet d'une sanction séparée lors du contrôle des connaissances, pour ceux des auditeurs recherchant une formation spécialisée vers la géologie (géographie physique) ou vers la construction (géographie humaine et urbaine).

Année A2 (1 valeur)

VOIES DE COMMUNICATION ET MOYENS DE TRANSPORT

Des temps préhistoriques à nos jours : de la piste à la route, du radeau au bateau à voiles ; machine à vapeur, moteur à explosion, moteur diesel, réacteur, fusées : leurs conséquences.

Les voies de communication et les moyens de transport continentaux : voie d'eau, chemin de fer, route, pipe-line ; les transports urbains.

Les transports maritimes : types de navires, marines marchandes, routes maritimes, ports mondiaux, canaux interocéaniques.

Les transports aériens : caractères particuliers, croissance continue, lignes intercontinentales à réseaux intérieurs, grandes compagnies.

La circulation de la pensée : poste, télégraphe, téléphone, radiotélécommunications et télévision (transmission par satellites).

L'étude des voies de communications sera faite en tenant compte des cadres régionaux, nationaux et continentaux.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — (2 demi-valeurs A1 et A3 et une valeur A2)

M. Guy BAZIEU, maître-assistant

M. J.-P. SIMON, assistant

Les séances de travaux pratiques ont toujours lieu avant ou après les cours magistraux, le jeudi et le samedi. Ils sont en fait des travaux dirigés et visent à assurer une bonne assimilation des cours ; ils sont conçus en étroite liaison avec eux.

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, dès la première inscription aux cours magistraux ou au secrétariat de la Chaire jusqu'à la 2e leçon 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 sera prévue pour les auditeurs se dirigeant vers une spécialisation (géologie ou construction).

A1 (1/2 valeur) et **A3** (1/2 valeur)

MÉTHODES D'EXPRESSION GÉOGRAPHIQUE

La première année est une année de formation générale qui a pour objectifs :

1. De compléter la formation de base de Géographie physique et humaine, impérativement nécessaire pour la compréhension des mécanismes de la Géographie économique et de l'Economie Régionale.

2. De donner une formation pratique :

   a) par des exercices écrits (analyse de textes, commentaires, dissertations, etc.).

   b) par des exercices oraux (exposés, discussions, etc.) des exercices cartographiques de caractère simple et classique (croquis), qui commencent l'initiation des élèves aux techniques de représentation géographique.

A2 (1 valeur)

MÉTHODES D'EXPRESSION
DE GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE

La deuxième année est un approfondissement des méthodes enseignées en première année, en même temps qu'un début de spécialisation, compte tenu des programmes enseignés dans les cours magistraux de Cycle B comme de Cycle A. Les auditeurs seront invités à rédiger des monographies ; la remise de tous les exercices demandés est obligatoire, par application de la correction continue.

GÉOLOGIE EN VUE DES APPLICATIONS

GENERALITES

Les cours magistraux des 1er cycle (A) et 2e cycle (B) (1) peuvent être abordés indifféremment par l'une quelconque des deux années 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 le cours A1.

(1) Les programmes des enseignements de 2e cycle (B) figurent plus loin avec les autres enseignements de 2e cycle du Département.

L'inscription à un enseignement de travaux pratiques est subordonnée au succès du candidat à l'examen du cours magistral correspondant. A cet effet, les travaux pratiques sont décalés d'une année par rapport aux cours magistraux.

MESURES TRANSITOIRES ET ÉQUIVALENCES ENTRE LES ENSEIGNEMENTS DE L'ANCIEN ET DU NOUVEAU RÉGIME

Les équivalences intéressent deux catégories d'élèves :

— les élèves peu avancés dans leurs études, mais qui ont déjà obtenu des attestations et qui souhaitent les « valoriser », dans le but de préparer les diplômes du nouveau régime.

— les élèves très avancés dans leurs études et qui souhaitent bénéficier des dispositions de la période transitoire leur permettant d'obtenir le D.E.S.T. ancien régime.

Pour ces deux catégories, les équivalences prévues figurent au tableau suivant :

Ancien régime	*Nouveau régime*
Cours de 1re année	Cours A1
T.P. de 1re année + A bis	T.P. A1 et A2
Cours de 2e année	Cours B1
T.P. de 2e année	T.P. B1 + TP B2

Les cours A2 et B2 représentent des enseignements nouveaux qui n'ont pas leur équivalent dans l'ancien régime.

L'inscription aux travaux pratiques A1, A2, B1, est subordonnée au succès du candidat au cours correspondant ou à son équivalent dans l'ancien régime.

A l'intention des élèves ayant obtenu l'attestation de travaux pratiques de première année, ancien régime, un enseignement spécial complémentaire A bis sera organisé, pour leur permettre d'obtenir l'équivalent des deux valeurs de travaux pratiques A1 et A2, nouveau régime.

Les titulaires du D.E.S.T. ancien régime seront admis à s'inscrire aux enseignements du cycle C, à condition :

— d'obtenir la valeur du cours B2, et la demi-valeur d'Hydrogéochimie des Travaux pratiques.

— de suivre l'enseignement spécial complémentaire A bis.

— de posséder des connaissances en mathématiques, en physique et en chimie, jugées suffisantes.

Les dossiers de candidature seront examinés par le Professeur, et des conseils appropriés seront alors donnés à chaque candidat.

GÉOLOGIE EN VUE DES APPLICATIONS A

COURS

Premier cycle (A) — 2 années (2 valeurs)

M. Georges FILLIAT, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après son cours et sur rendez-vous

A1 (1 valeur)

Géodynamique interne et structure du globe ;

Cristallographie - Minéralogie - Pétrographie ;

Stratigraphie et paléontologie stratigraphique.

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.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — 2 années (2 valeurs A1 et A2)

M. Daniel DEPREZ, assistant

A1 (1 valeur)

Minéralogie et pétrographie ;

Paléontologie stratigraphique.

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.

GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Jean-Jacques JUGLAS, professeur

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.

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...

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur) (1)

DOCUMENTATION ET REPRESENTATION GEOGRAPHIQUES

PREMIÈRE PARTIE

DOCUMENTATION GÉOGRAPHIQUE

Mlle THIEBAUT, assistante

L'évolution extrêmement rapide des phénomènes économiques, particulièrement sous leurs aspects géographiques, amène à une perpétuelle remise à jour des connaissances, non seulement en vue de la réussite à un examen, mais aussi pour la formation personnelle de tous ceux, « cadres » comme étudiants, qui ont besoin d'être « au courant » de l'actualité économique. La seule curiosité de l'homme actif exige une connaissance rapide de l'évolution économique. En conséquence, les auditeurs inscrits apprendront les méthodes et les doctrines de la recherche géographique :

1° Sources générales et permanentes, documents officiels, organismes publics et privés, enquêtes directes.

2° Mise à jour de la documentation : lecture sélective et recueil sur fiches des renseignements, exploitation.

---

(1) T.P. communs aux enseignements de Géographie économique B et d'Economie et organisation régionales B.

REPRÉSENTATION GÉOGRAPHIQUE

M. J.-P. SIMON, chef de travaux

Les séances ont pour but de permettre aux élèves d'illustrer les thèmes traités dans le cours et ceux rencontrés dans les occupations professionnelles, par des cartes, des graphiques et des diagrammes, afin de permettre la figuration spatiale de données humaines et économiques (productions, trafics, échanges, etc.), par des représentations fidèles, mais n'exigeant pas un niveau élevé de mathématiques.

Le programme comprend l'étude des bases de la cartographie, de la rédaction cartographique, des techniques d'exécution ainsi que des exercices de photo-interprétation appliquée à la géographie.

Des exemples sont donnés à partir des cartes existantes. L'importance des problèmes régionaux sera développée dans les commentaires qui suivront.

Les élèves apprendront ainsi à préciser et à illustrer leurs idées par des cartes, des graphiques et des diagrammes établis au moyen des méthodes étudiées ou en imaginant des formules de représentation inédites, en fonction des sujets.

Les séances ont lieu le samedi, matin ou après-midi, et sont organisées de manière à permettre aux auditeurs inscrits d'assister aux cours magistraux de Géographie Economique et d'Economie Régionale.

ÉCONOMIE ET ORGANISATION RÉGIONALES B

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.

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

B1 (1 valeur)

L'ÉVOLUTION DE LA VIE RÉGIONALE

De la cité romaine au département : les groupements territoriaux à l'âge « éotechnique ». La première révolution industrielle. Les disparités géographiques dans la phase paléotechnique. La révolution néotechnique : pétrole, électricité, alliages ; la mutation des transports ; les télécommunications. Les complexes industriels : axes, constellations, nébuleuses. La décentralisation industrielle spontanée : Etats-Unis, Allemagne. Suisse, etc. Les équilibres socio-professionnels et la diversification du milieu rural. La civilisation des loisirs. Le secteur tertiaire et le fait urbain. L'armature urbaine et la dimension régionale. Le desserrement des grandes agglomérations et les complexes urbano-ruraux. Les structures polycentriques et les « villes-grappes ». Les métropoles et le « tertiaire supérieur ».

B2 (1 valeur)

LES POLITIQUES D'AMÉNAGEMENT

1. *La promotion régionale :*

Les rentes géographiques néotechniques. La politique de l'eau. Les grands aménagements hydro-agricoles : Provence, Languedoc, etc. L'équipement circulatoire. L'équipement touristique et ses effets multiplicateurs. L'équipement intellectuel et culturel. Les politiques d'industrialisation : Grande-Bretagne, Allemagne, France, etc. Aides financières et structures d'accueil. Les organismes d'aménagement et les actions globales. La géographie urbaine volontaire en Grande-Bretagne. L'aménagement du territoire en France.

2. *L'organisation régionale :*

Structures et pouvoirs des collectivités locales en Europe. Le regroupement communal. Département et région. Centralisation et déconcentration. Décentralisation et fédération. Les liai-

sons inter-régionales. Les équilibres internes et externes. L'harmonisation supernationale.

TRAVAUX PRATIQUES

Se reporter aux Travaux Pratiques de Géographie Economique, 2e cycle (B).

GÉOLOGIE EN VUE DES APPLICATIONS B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Georges FILLIAT, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après son cours et sur rendez-vous

GEOLOGIE APPLIQUEE

B1 (1 valeur)

Géologie du Génie Civil ;

Hydrogéologie.

B2 (1 valeur)

Le cours B2 comprend des séances d'application qui en font partie intégrante.

Propriétés physiques des sols ;

Propriétés mécaniques des sols ;

Géotechnique.

Ce cours sera complété par des séances d'application en salle et en Laboratoire.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Daniel DEPREZ, assistant

Les programmes seront précisés et publiés ultérieurement. Consulter les enseignants et le Service d'Information.

DROIT IMMOBILIER ET STATUT DES CONSTRUCTEURS B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

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 pratiques.**

Le **cours** se compose de deux années 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 année.

Les **exercices pratiques** 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 année de cours est sanctionnée par un examen, lors des deux sessions habituelles.

Ces divers enseignements (cours et exercices pratiques) sont publics et gratuits, conformément aux usages et règlements

du Conservatoire. Toutefois, une inscription doit être prise pour pouvoir faire acte de candidature aux examens de fin d'année. 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 **avant** l'ouverture des cours annuels.

L'année 1970-1971 est consacrée au statut des constructeurs.

B1 (1 valeur)

DROIT IMMOBILIER

1. INTRODUCTION : § 1. — Sources unilatérales du droit.
2. § 2. — Les contrats.
3. § 3. — Distinction droit privé - droit public.
4. § 4. — Tableau des juridictions françaises.

5. TITRE I. — RÈGLES CIVILES DE DROIT IMMOBILIER.

Chapitre I. — Le droit de propriété.

Section 1. — Analyse et fonctions.

6. Section 2. — Usufruit, bail à construction, concession immobilière.

7. — Section 3. — La publicité des droits immobiliers.

8. Chapitre II. — La copropriété (description de l'immeuble).

9. Chapitre III. — Les servitudes civiles.

Section 1. — Distinctions préliminaires.

Section 2. — Clôture, bornage, passage.

10. Section 3. — Distances à respecter vis-à-vis des propriétés voisines.

11. Section 4. — Servitudes conventionnelles.

Section 5. — Servitude de cour commune.

12. Chapitre IV. — La mitoyenneté.

Section 1. — Preuves.

13. Section 2. — Acquisition.

14. Section 3. — Statut des copropriétaires.

37. Section 4. — Phase judiciaire.
38. Section 5. — Particularités.

39. Chapitre II. — Domaine public et privé.

Section I. — Notion et nomenclature.
40. Section 2. — Statut du domaine public.

B2 (1 valeur)

STATUT DES CONSTRUCTEURS

1. INTRODUCTION GÉNÉRALE : § 1. — Sources unilatérales du droit.
2. § 2. — Les contrats.
3. § 3. — Distinction droit privé - droit public.
4. § 4. — Tableau des juridictions françaises.

TITRE I. — PERSONNES CONCOURANT A L'ŒUVRE DE CONSTRUCTION : LEURS MISSIONS RESPECTIVES.

5. INTRODUCTION : Différenciation des professions.

§ 1. — Avant le Code civil.

§ 2. — Dans le Code civil.
6. § 3. — Depuis le Code civil.

7. Chapitre I. — Le Maître de l'Ouvrage.

Section 1. — Sociétés privées.
8. Section 2. — Organismes publics.
9. Section 3. — Organismes d'H.L.M.
10. Section 4. — Sociétés d'économie mixte.

11. Chapitre II. — Le Maître d'Œuvre : l'Architecte.
12. Section 1. — Ses missions.

§ 1. — L'activité libérale.
13. § 2. — La conception et direction des travaux.
14. Section 2. — L'Ordre des Architectes.
15. Section 3. — Le contrat d'architecte.
16. Section 4. — Rémunération.

§ 1. — Travaux privés.
17. § 2. — Travaux publics.

34. Section 3. — Dommages couverts.
35. Section 4. — Délai de la garantie.

36. Chapitre III. — Responsabilité des fournisseurs.

37. Chapitre IV. — Responsabilités délictuelles.

Section 1. — Travaux privés.
38. Section 2. — Travaux publics.

39. Chapitre V. — L'assurance des constructeurs.

Section 1. — L'Entrepreneur.
40. Section 2. — L'Architecte.

GÉOGRAPHIE APPLIQUÉE C

Cycle complémentaire (C) — Année unique

(Enseignement commun aux cours de Géographie Economique et d'Economie et Organisation Régionales)

M. Guy BAZIEU, maître-assistant

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'ils soient ou non élèves des cours Géographie économique et d'Economie et Organisation régionales, ou du département des Sciences de la mise en valeur et de l'aménagement.

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. 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 du C.N.A.M., quelle que soit la spécialité envisagée.

Les séances du séminaire traitent de sujets précis : étude de marchés, programmes d'aménagement régional, problèmes d'urbanisme ; d'une manière générale : problèmes géographiques concernant les hommes et l'économie, que ce soit pour la production, la répartition ou la consommation. Les auditeurs 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 cas pratiques de mise en œuvre de recherche (rapports, mémoires, thèses, etc.) seront étudiés d'une manière critique par les participants qui, au cours d'exposés, feront connaître les difficultés auxquelles ils se heurtent et les résultats obtenus.

Ces séminaires auront une sanction administrative dans le cycle complémentaire (C) nouveau régime des études du C.N.A.M,. mais d'ores et déjà, le travail effectué sera sanctionné lors de la soutenance de thèse ou de la présentation des études personnelles dans le cadre professionnel. Ils visent essentiellement à être des foyers 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 de ce séminaire ont lieu le samedi matin ; l'inscription, soumise à l'agrément des professeurs et du maître-assistant, doit être demandée au secrétariat du département au début de l'année scolaire, en précisant les références professionnelles et universitaires du candidat.

GÉOLOGIE EN VUE DES APPLICATIONS C

Cycle complémentaire (C) — Année unique

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 préparer à la recherche, et, en particulier, de les mettre en mesure de mener à bien leur travail de thèse.

Cet enseignement est organisé, en principe, tous les deux ans. Il aura lieu en 1970-1971.

Il comporte des séances d'application complémentaires en salle et en laboratoire, des conférences spécialisées, des séminaires, des travaux dirigés et des exposés, et un stage de terrain.

Le programme définitif et les conditions d'organisation du cycle complémentaire (C), dans le détail, seront communiquées, au début de l'année scolaire, aux candidats retenus pour participer à cet enseignement.

Pour tous renseignements complémentaires ne figurant pas sur cette édition du livret des élèves, et pour tous cas particuliers, s'adresser à la Chaire de Géologie (permanence assurée pendant la période des inscriptions et notice détaillée à la disposition des Etudiants).

DEPARTEMENT

SCIENCES DE L'HOMME AU TRAVAIL DANS L'ENTREPRISE

Président : M. le Professeur J.D. REYNAUD

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

1er cycle (A)

ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE L'ENTREPRISE A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés ultérieurement

SOCIOLOGIE DU TRAVAIL ET DES RELATIONS PROFESSIONNELLES A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL A

Cours A1	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours A2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. A1	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971
T.P. A2	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

SECURITE DU TRAVAIL A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné ultérieurement

HISTOIRE DES TECHNIQUES MODERNES ET CONTEMPORAINES A

Cours A1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours A2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

2e cycle (B)

ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE L'ENTREPRISE B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

THEORIES ET SYSTEMES D'ORGANISATION B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. B1	(1/2 valeur)	enseignés ultérieurement
T.P. B2	(1/2 valeur)	enseignés ultérieurement

SECURITE DU TRAVAIL B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

SOCIOLOGIE DU TRAVAIL ET DES RELATIONS PROFESSIONNELLES B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL B

L'organisation et le programme du cours seront publiés ultrieurement. En 1970-1971, sont enseignées les deux demi-valeurs de T.P. du cours d'Orientation professionnelle et psychologie appliquée au travail.

DROIT DU TRAVAIL ET DE LA SECURITE SOCIALE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement

METHODES D'EXPRESSION DE LA PENSEE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE B

Cours B1	enseigné en 1970-1971
Cours B2	enseigné en 1970-1971

ANGLAIS TECHNIQUE

Enseignement spécial donné chaque année.

Cycle complémentaire (C)

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL

Année unique		enseignée en 1970-1971

ORGANISATION C

C1 « Option Systèmes »

Cours	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P.	(1/2 valeur)	enseignés ultérieurement

C2 « Option Structures et Méthodes »

Cours	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
T.P.	(1/2 valeur)	enseignés ultérieurement

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.

L'admission aux travaux pratiques faisant 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

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. Jean GERBIER, professeur

L'ORGANISATION : METHODES, TECHNIQUES ; APPLICATION A L'ATELIER ET AU BUREAU :

— Définitions. Historique. Caractères et buts de l'organisation.

— La productivité et son accroissement. Le travail : types et analyse.

— L'homme au travail : fatigue, sécurité, motivations. Travail de groupe.

— L'organisateur en action. Méthodologie d'une étude d'organisation.

— L'observation des faits : méthodes directes et indirectes.

— Le poste de travail : analyse, environnement. L'étude des mouvements.

— Mesure et détermination des temps. La simplification du travail.

— Circuits et circulations. Implantations. Manutentions. Stockages.

— L'information et ses supports : imprimés et instructions ; méthodes administratives.

— Traitement de l'information : moyens, étude d'opportunité.

— Les contrôles. La visualisation : graphiques et plannings.

— Systèmes de rémunération. La qualification des tâches.

— Solutions de principe aux problèmes d'organisation.

— Techniques particulières : analyse de la valeur, recherche opérationnelle, etc...

— Les métiers de l'organisation. Documentation des organisateurs.

— Evolution des méthodes et techniques de l'organisation.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. M. DELFOSSE, chef de travaux

Cet enseignement ayant lieu en 1971-1972, le programme en sera publié ultérieurement.

SOCIOLOGIE DU TRAVAIL ET DES RELATIONS PROFESSIONNELLES A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. Jean-Daniel REYNAUD, professeur

Le Professeur reçoit après son cours et sur rendez-vous

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.

Société traditionnelle et société industrielle. Famille et parenté. Classes, stratification sociale et mobilité. L'échange social.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. Lucien LAVOREL, chef de travaux

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)

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.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL A (Ergonomie)

COURS

Premier cycle (A) — (2 demi-valeurs A1 et A2)

A1 (1/2 valeur)

ETUDE ERGONOMIQUE DU TRAVAIL

M. le docteur A. 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. Evaluation et limites de tolérance de la charge physique de travail.

Ambiance thermique :

Mesure des différents paramètres caractérisant une ambiance thermique.

Mesure 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.

A2 (1/2 valeur)

PHYSIOLOGIE PRATIQUE POUR L'ENTREPRISE

M. le Dr A. ROTHAN, chargé du cours

Dispersion des aptitudes au travail pour l'ensemble d'une population.

Variations des aptitudes en fonction de l'âge : le travail des jeunes - vieillissement et emploi.

Le travail des femmes : aptitudes physiologiques et mentales - les charges annexes de la femme au travail.

Les handicapés :

Ergonomie du poste de travail en fonction de leur handicap.

Le personnel travaillant de nuit ou en équipe alternante :

Données physiologiques relatives au rythme nycthéméral - recommandations concernant le travail de nuit et le travail poste.

Le travail hors-résidence :

Conditions d'hébergement et d'alimentation.

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — (1 valeur A1 et 1 demi-valeur A2)

A1 (1 valeur)

MESURES ET EVALUATION DE LA SITUATION DE TRAVAIL

Mme le docteur J. MARCELIN, chef de travaux

Exposés :

— Analyse et mesure du travail d'un point de vue ergonomique.

— Choix des techniques et des appareils de mesure.

— Exploitation des résultats.

— Abaques de tolérance et recommandations.

Manipulations :

— Construction du poste de travail et conception des commandes à l'aide des données anthropométriques et des mesures de force musculaire.

— Manutention manuelle.

— Mesure des vibrations à la source - utilisation des abaques de critère de tolérance.

— Mesure de la fréquence cardiaque et de la consommation d'oxygène. Utilisation dans l'évaluation du travail musculaire et de la charge thermique.

— Mesure des paramètres caractérisant une ambiance thermique. Méthodes d'utilisation des abaques. Bilan thermique.

— Mesure des bruits - techniques d'analyse spectrale - utilisation des abaques concernant les critères de tolérance - mesure des effets des bruits sur le travail - mise en évidence du phénomène de masque.

— Mesure d'une ambiance lumineuse. Utilisation des règles de l'éclairagisme à la conception d'un poste de travail.

A2 (1/2 valeur)

EVALUATION DES APTITUDES PHYSIOLOGIQUES DE L'HOMME

N..., chef de travaux

Evaluation des aptitudes physiologiques de l'Homme

— Mesure des dimensions du corps humain.

— Mesure des forces.

— Evaluation des capacités cardio-respiratoires.

— Mesure de l'audition - audiométrie tonale - audiométrie vocale.

— Mesure des divers paramètres caractérisant la vision.

SÉCURITÉ DU TRAVAIL A
(Prévention des accidents et des maladies du travail)

A partir de la rentrée d'octobre 1970, l'enseignement comprend :

Cours de premier cycle (A) — Année unique (1 valeur), (ex. B1)

Cours de deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur), (ex. B2)

T.P. de deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur).

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. le docteur Henri DE FRÉMONT, professeur

Le Professeur reçoit après chaque cours ou sur rendez-vous demandé par correspondance

ASPECT HUMAIN - ASPECT TECHNIQUE

I) *Généralités* - Définitions - 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.

HISTOIRE DES TECHNIQUES MODERNES ET CONTEMPORAINES A

Premier cycle (A) — (2 valeurs A1 et A2)

M. Maurice DAUMAS, professeur

Cet enseignement a pour but d'apporter aux auditeurs des notions sur l'évolution historique des grandes disciplines scientifiques et techniques qui donnent à la civilisation du XXe siècle

ses caractères fondamentaux. Les connaissances générales qu'ils acquerront leur permettront de pallier certains inconvénients d'une trop rigoureuse spécialisation et de mieux comprendre le sens et l'intérêt de leurs activités dans le domaine qui leur est propre.

Il n'est pas nécessaire que les auditeurs possèdent des connaissances particulières pour suivre le cours, mais ils doivent avoir reçu une formation générale, du niveau du baccalauréat par exemple, pour comprendre les notions élémentaires de science et de technique, d'histoire économique et sociale indispensables à l'exposé des faits historiques et à leur analyse.

L'enseignement est conçu non seulement pour donner aux auditeurs les connaissances fondamentales qui constituent l'histoire des techniques au cours des deux derniers siècles, mais aussi pour leur apprendre à pratiquer eux-mêmes l'approche des sources originales et leur critique historique.

A1 (1 valeur)

LE PROCESSUS D'INDUSTRIALISATION AUX XVIIIe ET XIXe SIECLES

Les origines du mouvement d'industrialisation moderne. Formation de la littérature technique. Science expérimentale et technique de production au XVIIe siècle.

Les grands problèmes techniques du XVIIIe siècle. Leurs aspects politiques et économiques.

Ebauche du machinisme moderne au XVIIIe siècle. Industrie textile et industrie mécanique. Les techniques de transformation d'énergie au XVIIIe siècle. Energie hydraulique et machine à vapeur. Le problème des matériaux. Les métaux non ferreux, l'évolution de la sidérurgie.

Le processus d'industrialisation dans la première moitié du XIXe siècle. Le rôle initiateur de la Grande-Bretagne. Les effets de tension et de convergence dans la dynamique de l'innovation.

L'ingénieur anglais de 1750 à 1850. Les grandes écoles françaises d'ingénieurs. Evolution de la littérature technique jusqu'au milieu du XIXe siècle.

Le problème des transports et des communications. Pression économique et innovations techniques dans la première moitié du XIXe siècle.

Les répercussions sur le développement du machinisme. Diffusion du processus d'industrialisation 1820-1850.

Les forces motrices vers le milieu du XIXe siècle. Création de la grande industrie chimique minérale et les premières étapes de l'industrie chimique organique.

Techniques industrielles et mode de vie dans la première moitié du XIXe siècle.

A2 (1 valeur)

DYNAMIQUE DE L'EVOLUTION
DES TECHNIQUES CONTEMPORAINES

Rappel de l'évolution des techniques industrielles de 1815 à 1850. Leurs causes et effets économiques et sociaux. Les grandes lignées de l'évolution jusqu'à la fin du XIXe siècle.

Science et technique dans la seconde moitié du XIXe siècle. Recherche industrielle et développement.

Les grandes innovations techniques de 1850 à 1914. Métallurgie, forces motrices, chimie de synthèse, industrie pétrolière, transports.

Le progrès technique et l'industrialisation avant la première guerre mondiale. Diffusion géographique de la création technique.

L'horizon technique au début du XXe siècle. Les grandes industries de production et leurs méthodes de recherche industrielle. Influence des guerres du XIXe siècle et du XXe siècle. L'accélération des échanges et de l'information.

Circonstances de l'apparition et du développement des grandes techniques du XXe siècle.

L'évolution contemporaine des techniques de création technique. Conditions techniques et économiques de la créativité technique.

Science, technologie et technique au XXe siècle. Caractères originaux et évolution de la technologie contemporaine.

ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE L'ENTREPRISE B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Jean GERBIER, professeur

ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DE L'ENTREPRISE

— L'entreprise : finalités, environnement, typologie.

— Structures organiques : fonctions et liaisons.

— Fonction vente : le produit et son étude, le marché, études commerciales, la distribution, la promotion des ventes, l'administration des ventes, l'après-vente.

— Fonction technique et de production : études et recherches, normalisation ; types de production ; méthodes, ordonnancement, lancement ; l'entretien ; gestion de la production.

— Fonction, approvisionnements et achats : stocks, achats, réception.

— Fonction personnel et social : recrutement, sélection, embauche, formation et perfectionnement, notation et promotion, information, intégration, administration et gestion du personnel.

— Fonction administrative : services généraux, services administratifs.

— Fonction financière et comptable : prix de revient, comptabilité analytique d'exploitation.

— Direction de l'entreprise : tâches, types : choix et décisions ; politiques, objectifs, programmes ; budgets et gestion prévisionnelle ; coordination et contrôles ; décentralisation des responsabilités.

— L'entreprise en expansion : croissance interne et externe.

— Perspectives de l'organisation et du fonctionnement de l'entreprise.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. M. DELFOSSE, chef de travaux

Les travaux pratiques sont ouverts aux auditeurs possédant les attestations soit des cours de première et deuxième années ancien régime, soit des cours A et B nouveau régime.

PROGRAMME

Les travaux pratiques présentent aux auditeurs des cas concrets et des applications de l'organisation et du fonctionnement de l'entreprise. Chaque cas ou chaque application constitue un sujet défini, limité et indépendant des autres sujets. En cours d'année, les auditeurs sont invités à exécuter et à présenter un certain nombre de devoirs et de comptes rendus se rapportant aux questions traitées. Pour le deuxième cycle (B), le programme comporte notamment l'amélioration d'un produit par l'analyse de la valeur, l'étude et l'analyse d'un réseau PERT, la détermination d'un programme optimal de production, le calcul d'une quantité économique de réapprovisionnement, la détermination d'une chaîne mécanique de montage, etc...

THÉORIES ET SYSTÈMES D'ORGANISATION B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Bruno LUSSATO, professeur

B1 (1 valeur)

ANALYSE ET CONCEPTION DES SYSTEMES

PREMIERE PARTIE

Cybernétique d'entreprise :

1. Structure, systèmes et modèles.
2. Mesure de l'information et évaluation de la signification. Canaux et réseaux.

3. Introduction à la cybernétique. Contrôle et régulation des processus industriels et administratifs.
4. Modélisation et prévision : simulateurs d'entreprise. Ex. : La dynamique industrielle de Forrester.
5. Modèles spécifiques de gestion. Ex. : La gestion électronique des stocks.

DEUXIEME PARTIE

Implantation des systèmes :

1. Fonctions et organes d'une entreprise. Hiérarchisation des systèmes.
2. Systèmes de saisie de l'information.
3. Systèmes de traitement de l'information. Théorie de l'enregistrement. Filtrage, tri, classement et archivage. Sélection et documentation. Opérations diverses.
4. Automatisation de la production et des manutentions. Conduite de processus industriels.
5. Diffusion de l'information et communications homme/machine.
6. Modularité, compatibilité et flexibilité.
7. Systèmes intégrés de direction et de gestion. Adaptation des contraintes technologiques aux besoins humains.

B2 (1 valeur)

LA DIMENSION PSYCHOSOCIOLOGIQUE DE L'ORGANISATION

PREMIERE PARTIE

Analyse critique des « écoles » d'organisation :

1. Problèmes de terminologie : les différentes conceptions de l'entreprise. De l'approche normative à l'approche théorique.
2. L'école classique : les fondations de l'organisation. Les apports de Taylor et Fayol. Liaisons et organigrammes. Commandement, subordination et spécialisation.
3. L'école des relations humaines. Les limites de l'école classique. Organisations formelles et motivation des hommes. Climat de travail et productivité.
4. L'impact des mathématiques et la recherche opérationnelle.
5. L'analyse psychosociologique de la décision et l'école des systèmes sociaux.

6. La direction par objectifs et les formes participatives du Management. Information par exception. Décentralisation et autocontrôle.

DEUXIEME PARTIE

Modèles psychosociologiques de l'entreprise :

1. Division opérationnelle des flux ; phases de l'entreprise.
2. Théories de la décision. Besoins, valeurs et objectifs.
3. Choix des politiques et des systèmes. Méthodes de pondération et tables de décision.
4. Naissance, développement et résolution des conflits. Techniques de négociation.
5. Croissance des organisations. L'organisation pluricellulaire et l'adaptation de l'entreprise au changement.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

Ces enseignements ayant lieu en 1971-1972, leur programme sera publié ultérieurement.

SÉCURITÉ DU TRAVAIL B
(Prévention des accidents et des maladies du travail)

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. le docteur Henri DE FRÉMONT, professeur

Le Professeur reçoit après chaque cours, ou sur rendez-vous demandé par correspondance

EXEMPLES A TITRE D'ILLUSTRATION
DE L'ENSEIGNEMENT THÉORIQUE

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.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. le docteur M. VALENTIN, chef de travaux

Les travaux pratiques sont réservés aux élèves qui ont obtenu au moins une attestation d'examen annuel du cours. Les principaux sujets suivants 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.

SOCIOLOGIE DU TRAVAIL ET DES RELATIONS PROFESSIONNELLES B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Jean-Daniel REYNAUD, professeur

Le Professeur reçoit après son cours et sur rendez-vous

B1 (1 valeur)

SOCIOLOGIE DES ORGANISATIONS

— *Les types d'organisation.* Essai de classification.

— *L'organisation et les rapports du 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.* Relations humaines dans l'industrie et dynamique des groupes. Rapports de commandement et formes d'autorité. L'échange et l'organisation. Les communications.

— *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.

B2 (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.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — (1 valeur)

M. Lucien LAVOREL, chef de travaux

SOCIOLOGIE DES ORGANISATIONS

— *Quelques problèmes :* la mobilité de la main-d'œuvre et les motivations des salariés ; les systèmes de salaires et leurs fonctions ; les domaines de négociation et le partage des pouvoirs.

— *Moyens d'action et objectifs.* Formes et caractéristiques des grèves. Formes de négociation et d'accord. Rôle des pouvoirs publics. Les objectifs et les stratégies. Les formes d'accès au pouvoir politique.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL B
(Ergonomie)

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. le docteur Alain WISNER, professeur

B1 (1 valeur)

PHYSIOLOGIE DE LA VIE VÉGÉTATIVE ET DU MOUVEMENT
ÉTUDE DE L'HOMME COMME TRANSFORMATEUR D'ÉNERGIE

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.

B2 (1 valeur)

NEUROPHYSIOLOGIE APPLIQUÉE AU TRAVAIL ÉTUDE DE L'HOMME COMME SYSTÈME DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

1. *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.

2. *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.

3. *Vision et éclairage.*

— Les perceptions élémentaires - Physiologie de la rétine, voies et centres visuels - Vision des couleurs - Exploration du champ, fatigue visuelle.

4. *Les modalités de liaison entre la perception et l'action.*

— Système nerveux autonome - Physiologie du système réticulaire et vigilance - Le sommeil - Rythmes nycthéméraux et travail posté - Le conditionnement, l'apprentissage, données neuro-physiologiques - Physiologie de l'émotion - Drogues psychotropes.

5. *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.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. R. REBIFFE, chef de travaux

INITIATION A LA PRATIQUE ERGONOMIQUE

Exposés et travaux de groupes

— Utilisation des connaissances ergonomiques dans la conception des différents postes de travail : postes de fondeur de haut fourneau - de conduite d'un engin de chantier - de dactylographie - de montage en électronique - de conduite de locomotive - 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.

PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL B

(Anciennement : Orientation professionnelle
et psychologie appliquée au travail)

COURS

N..., chargé de cours

Le programme sera publié après la nomination du nouveau professeur.

TRAVAUX PRATIQUES

En 1970-1971 sont enseignées les deux demi-valeurs de T.P. d'Orientation professionnelle et psychologie appliquée au travail.

DROIT DU TRAVAIL ET DE LA SÉCURITÉ SOCIALE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

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 XIXe 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.

B1 (1/2 valeur)

INTRODUCTION

1. *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.

2. *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 SÉCURITÉ SOCIALE

1. *Le risque social*

2. *La sécurité sociale, contenu de la notion*

Les grands types de systèmes.

Elaboration et principes directeurs du système français.

3. *Organisation administrative du régime général.*

4. *Organisation financière du régime général.*

A. Les ressources.

B. La gestion financière.

5. *Les prestations du régime général.*

Les caractères des prestations.

6. *La protection de la santé*

A. L'assurance-maladie, bénéficiaires, conditions, régime des prestations.

B. L'assurance-maternité.

C. L'assurance-invalidité, son évolution.

7. *La protection du travailleur*

Accidents du travail et maladies professionnelles, reclassement professionnel.

8. *Les prestations démographiques*

Les prestations familiales et la protection de la famille, les liens familiaux et la Sécurité sociale.

9. *Les problèmes de la vieillesse*

Le développement historique des systèmes d'assurance-vieillesse.

Le vieillissement de la population et les prestations.

10. *L'action sanitaire et sociale*

Organisation de la prévention.

La participation de la Sécurité sociale à une politique sanitaire nationale.

11. *La protection sociale en dehors du régime général*

Organisation et prestations.

Régimes spéciaux et régime agricole.

Régimes complémentaires.

12. *Le contentieux de la Sécurité sociale*

13. *La Sécurité sociale en droit comparé et en droit international*

14. *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.

B2 (1/2 valeur)

LE DROIT DU TRAVAIL

1. *L'accès au travail*

La liberté du travail.

Orientation professionnelle, formation professionnelle.

2. *L'emploi*

Placement et contrôle de l'emploi, les priorités d'emplois.

Les crises de l'emploi.

3. *Les rapports juridiques dans l'entreprise*

A. Le contrat de travail, la détermination du salaire.

B. Le règlement d'atelier.

4. *Les conventions collectives*

Champ d'application des conventions.

Le contenu.

L'Etat en face des conventions collectives.

5. *La protection légale du travail*

a. Age d'admission.

b. Travail des femmes.

c. Durée du travail.

d. Hygiène et sécurité, médecine du travail.

Contrôle de la législation : l'inspection du travail.

Sanctions de la législation.

6. *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.

7. *Les différends du travail*

8. *Les institutions syndicales*

9. *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.

MÉTHODES D'EXPRESSION DE LA PENSÉE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 années B1 et B2)

M. Pierre DUCASSÉ, 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.

B1

INVENTAIRE ET DÉVELOPPEMENT 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.

TRAVAUX DIRIGÉS

Exercices concernant *la recherche et la mise en ordre* des idées. Exercice 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.

B2

DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE DES MÉTHODES 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 le texte, des caractères généraux de la langue du physicien, 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.

TRAVAUX DIRIGÉS

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 notion de « modèle » et de certaines de ses applications. Applications des principes du cours de première année et connaissances acquises en deuxième année, spécialement en ce qui concerne la rédaction des *mémoires* présentés pour l'obtention du diplôme d'ingénieur et pour 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.

COURS SPÉCIAL D'ANGLAIS TECHNIQUE

M. Pierre PÉRONI, 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 Americain, 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, enseignés 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).

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL C
(Ergonomie)

Cycle complémentaire (C)

M. le docteur Alain WISNER, professeur

Le Professeur reçoit au Laboratoire, 41, rue Gay-Lussac, Paris-5e
le samedi de 10 h à 12 h et sur rendez-vous (033.18.27)

MÉTHODOLOGIE ERGONOMIQUE

L'enseignement est dispensé grâce à la collaboration de chercheurs et de praticiens, au cours de 20 séances de 2 heures comprenant des exposés suivis de discussions.

Il prépare au diplôme d'ergonomiste. Il est également ouvert aux ingénieurs, médecins et psychologues désirant se perfectionner en ergonomie.

Il porte en 1970-1971, sur le programme suivant : Méthodologie ergonomique dans la conception des bâtiments industriels, des moyens et des méthodes de fabrication.

ORGANISATION C

Cycle complémentaire

OPTION « SYSTEMES »

COURS (1/2 valeur)

TRAVAUX PRATIQUES (1/2 valeur)

OPTION « STRUCTURES ET METHODES »

COURS (1/2 valeur)

TRAVAUX PRATIQUES (1/2 valeur)

Les programmes de ces enseignements qui n'ont pas lieu en 1970-1971 seront communiqués ultérieurement.

DEPARTEMENT

ECONOMIE ET GESTION

Président : M. le Professeur Ad. ANDRE-BRUNET

TABLEAU DES ENSEIGNEMENTS

Premier cycle (A)

TECHNIQUE FINANCIERE ET COMPTABLE DES ENTREPRISES A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

ECONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ECONOMIE A

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971 (1)

INITIATION AUX ETUDES JURIDIQUES A

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1/2 valeur)	enseignés en 1970-1971

Deuxième cycle (B)

ECONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
T.P. année unique	(1 valeur)	enseignés en 1970-1971

PREVISION TECHNOLOGIQUE B

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

DROIT COMMERCIAL B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

ECONOMIE RURALE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement

(1) Voir les programmes dans le Département « Mathématiques-Informatique.

ECONOMIE ET MARCHES DE CAPITAUX B

Cours B1	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1 valeur)	enseigné ultérieurement

T.P. : le programme et l'organisation seront publiés ultérieurement.

ASSURANCES AU POINT DE VUE JURIDIQUE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement

ASSURANCES AU POINT DE VUE ECONOMIQUE B

Cours B1	(1/2 valeur)	enseigné ultérieurement
Cours B2	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971

THEORIE MATHEMATIQUE DES ASSURANCES B

Organisation et programme seront publiés ultérieurement.

MATHEMATIQUES APPLIQUEES AUX OPERATIONS FINANCIERES B

Cours année unique	(1/2 valeur)	enseigné en 1970-1971 (1)

INTRODUCTION AUX PROBLEMES SOCIO-ECONOMIQUES DE L'ENTREPRISE B

Cours année unique	(1 valeur)	enseigné en 1970-1971

TECHNIQUE FINANCIÈRE ET COMPTABLE DES ENTREPRISES A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. Ad. ANDRE-BRUNET, professeur

Le Professeur reçoit les élèves inscrits au Conservatoire après son cours

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, sui-

(1) Voir les programmes dans le Département « Mathématiques-Informatique.

vre son exploitation technique ou commerciale par le calcul des prix de revient et le contrôle budgétaire, 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 la nature de sa formation antérieure.

INTRODUCTION

L'entreprise - l' « équation domaniale »

PREMIERE PARTIE

LA TECHNIQUE FINANCIERE

A. *La gestion financière*

Amortissements, provisions et réserves.

B. *Le financement*

Besoins et sources de capitaux, les formes spéciales de crédit, les entreprises et la Bourse.

C. *La politique des résultats et l'autofinancement*

D. *L'entreprise et les finances publiques*

Marchés administratifs, fiscalité des entreprises, incidences des finances publiques sur la vie des entreprises.

E. *L'appréciation de la gestion*

Structure et interprétation des bilans, les ratios, les diverses natures d'études financières, les nouvelles formes de bilans...

DEUXIEME PARTIE

LA TECHNIQUE COMPTABLE

A. *Le contrôle de la gestion par l'analyse comptable*

Coûts et prix de revient, méthodes de calcul.

B. *Le contrôle de la gestion par les « techniques comparatives »*

La normalisation comptable et le plan 1957 ; la réévaluation des bilans ; les charges supplétives ; l'imputation rationnelle, les coûts marginaux ; les prix de revient prévisionnels ; le contrôle budgétaire.

C. *Rentabilité et choix des investissements*

Divers types d'investissement, facteurs de rentabilité, méthodes de calcul de rentabilité, les décisions, le crédit-bail.

D. *Principes et pratique de la Technique comptable*

Les règles de la comptabilité en partie double exposées par une méthode nouvelle.

E. *L'organisation comptable*

Systèmes et procédés comptables, mécanographie et informatique, conditions d'emploi et incidences sur l'organisation de l'entreprise ; les professions des techniques financières et comptables.

CONCLUSION

La technique comptable au delà de l'entreprise (bilans consolidés, bilans par secteur, la comptabilité économique nationale ; l'information économique, participation et intéressement...)

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

MM. Ad. ANDRE-BRUNET, professeur ;

Jean CAMIO, inspecteur général des Postes et Télécommunications;

de CHILLAZ, sous-directeur à la Société Générale ;

Daniel GUILLOT, commissaire aux comptes agréé par la Cour d'Appel ;

Eugène-Pierre PLAGNOL, conseiller juridique et fiscal, professeur au C.P.A. et au Centre de formation de notariat ;

Michel POTEZ, ingénieur E.N., agrégé des Techniques économiques de gestion ;

Pierre POULAIN, professeur à l'Ecole normale supérieure de l'Enseignement technique et à l'Ecole nationale de Commerce de Paris ,

Jean RICHARD ; ingénieur-conseil.

Sauf dispense spéciale, l'inscription aux travaux pratiques est réservée aux auditeurs possédant l'attestation d'examen du cours magistral.

Pendant un certain nombre de séances, tous les élèves sont groupés pour suivre les parties communes (« tronc commun ») du programme. Selon leurs aptitudes, leur activité professionnelle et leurs préférences, ils sont ensuite répartis en trois sections :

1° Gestion financière ;

2° Gestion technique (prix de revient et contrôle budgétaire) ;

3° Gestion automatisée (à base de mécanographie).

L'examen de fin d'année porte à la fois sur le tronc commun et sur la spécialisation choisie par l'élève. L'attestation délivrée aux candidats admis porte mention de cette spécialisation.

Le programme indiqué ci-dessous comporte à la fois les matières du tronc commun et celles des sections spécialisées.

A. *Analyses financières et études de gestion*

Etude de la gestion financière, commerciale et technique d'entreprises relevant de divers secteurs de l'économie par l'analyse et l'interprétation :

1° Des bilans, comptes d'exploitation et de pertes et profits.

2° Des autres documents sociaux.

B. *Calcul des prix de revient et technique prévisionnelle*

Présentation et schémas de circulation de documents.

Procédure de calcul et examen critique des coûts et prix de revient dans divers types d'industrie.

Comptabilité analytique d'exploitation.

Etude de cas concrets de budgets d'entreprise.

C. *Calculs de rentabilité d'investissements*

D. *Technique comptable et fiscalité*

Application des principes de la comptabilité et de la fiscalité aux principales manifestations de l'activité financière et commerciale des entreprises.

E. *Mécanographie et informatique*

Etude pratique des caractéristiques des principaux types de machines comptables, de machines à cartes perforées et d'ordinateurs.

Les problèmes d'analyse et d'organisation en matière mécanographique. Résolution de problèmes administratifs, statistiques et comptables.

ÉCONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. J.-P. COURTHÉOUX, chargé du cours

L'ÉVOLUTION ET LA VIE ÉCONOMIQUES 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 et troisième années. 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. Toutefois, il est bien évident qu'un tel enseignement sera suivi avec plus grand profit par les étudiants qui auront parallèlement développé leur culture mathématique et statistique.

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.

PREMIÈRE PARTIE

L'ÉCONOMIE 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).

4) *L'emploi,* migrations professionnelles, chômages technologiques et conjoncturels, progrès processif et progrès récessif.

DEUXIÈME PARTIE

L'ÉCONOMIE EN VALEURS

1) *La relation monétaire entre pouvoir d'achat, revenus et prix.*

2) *Observation des niveaux et mouvements de prix.* Problème des étalons de valeur ; prix nominaux, prix réels, prix relatifs, prix constants. Politiques de stabilisation et de contrôle des prix.

3) *Répartition des revenus* - Salaire et profit ; intéressement et participation. Diffusion des gains de productivité. Rapport du revenu au produit, effets de structure ; comptes de surplus.

4) *Mesure et évolution du pouvoir d'achat.* Revenus réels, autres indices du niveau de vie. Problèmes de rareté et de rationnement. Arbitrages entre niveau de vie et genre de vie ; durée du travail.

Conclusion

Possibilités et limites de la croissance - Nécessité de l'information, de la prévision et de la prospective - Caractères originaux de l'action économique en milieu industrialisé ; 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 2e cycle (B)).

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1 valeur)

M. ANTHEAUME, M. CHARTIER, M. REBOUL, M. VINCENT

Les inscriptions sont prises au Laboratoire d'Econométrie du C.N.A.M., du 23 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 : Tendance.

VI. *Etude expérimentale de la loi de Laplace-Gauss*

Papier gausso-arithmétique.

VII. *Notions sur les sondages.*

VIII. *Notions sur les publications statistiques en France.*

INITIATION AUX ÉTUDES JURIDIQUES A

COURS

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. le Doyen Louis SEBAG, chargé du cours

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE

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.*

DEUXIEME PARTIE

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'Economie mixte.

TROISIEME PARTIE

LES DROITS REELS

I. *Les droits rééels principaux.*

Propriété, usufruit, servitudes.

II. *Les droits réels accessoires.*

Les sûretés réelles : Nantissement, Privilèges et hypothèques.

QUATRIEME PARTIE

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.*

TRAVAUX PRATIQUES

Premier cycle (A) — Année unique (1/2 valeur)

M. J.-C. 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.

ÉCONOMIE ET STATISTIQUE INDUSTRIELLES B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

B1 (1 valeur)

M. Jean FOURASTIÉ, membre de l'Institut, professeur

PRÉVISION ET ACTION ÉCONOMIQUE
A L'ÉCHELLE 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 Ve Plan et l'élaboration du VIe Plan français.

— La politique économique du Marché Commun.

— Aperçu sur le système de planification soviétique.

IV. — *La monnaie et les problèmes financiers.*

B2 (1 valeur)

M. Raymond SAINT-PAUL, professeur

ANALYSE ÉCONOMIQUE APPLIQUÉE

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 ; effets 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 minimax ; du minimum de survie ; en fonction des frais fixes.

Conclusion : Le plan d'entreprise et la prise en compte du temps.

TRAVAUX PRATIQUES

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

L'admission en cycle (B) n'est normalement possible qu'après un succès au 1er cycle (A) de travaux pratiques, à un des examens annuels du cours principal et à un examen sur titres. Toutefois, une dispense de l'année de travaux pratiques du 1er cycle (A) peut être obtenue sur justification de titres ou d'une expérience professionnelle suffisants. Dans les deux cas, les épreuves sur titres peuvent être accompagnées d'un examen écrit.

Le 2e cycle (B) de travaux pratiques 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 23 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° OPTION : STATISTIQUE ECONOMIQUE DESCRIPTIVE.

(1 valeur)

M. PACLIEU

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 1er 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 gausso-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° OPTION : STATISTIQUE ECONOMIQUE NUMERIQUE.

(1 valeur)

M. BALLY et M. N...

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° OPTION : ECONOMIE ET GESTION DES ENTREPRISES.

(1 valeur)

M. 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 d'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*

I. Méthodes générales de prévision de la demande.

II. Etude concrète de la demande de quelques produits : automobiles, acier, laine, papier, etc.

III. 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*

I. Prévision en matière de coûts et graphiques de rentabilité.

II. Coût et rendement de la publicité et des méthodes de promotion des ventes.

III. Notions sur la détermination des programmes optimum et sur les méthodes de programmation, dite linéaire. Limites d'application.

2. *Problèmes d'investissement*

I. Types d'investissements et choix entre projets. Critères de classification des projets et détermination des priorités.

II. Problèmes d'amortissement et de dépréciation. Réserves.

III. Rôle de l'Etat en matière de politique d'investissements ; rôle du plan.

IV. Influence de la fiscalité.

V. Problèmes de localisation des industries. Pôles de développement.

C. *Méthodes scientifiques de gestion*

I. Analyse des séries chronologiques en vue de la gestion.

II. Contrôle de production et gestion des stocks.

PRÉVISION TECHNOLOGIQUE B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1/2 valeur)

M. Raymond SAINT-PAUL, professeur

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 « l'input ».

b) Mesures des « outputs ».

c) Caractères propres à l'investissement en R.D. et ses effets.

d) Insuffisances actuelles des instruments de mesure au niveau macro-économique, notamment pour intégrer la variable « Progrès technique » dans le modèle économétrique de développement.

e) 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 :

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 :

1) le problème du choix des objectifs, et ses critères ;

2) études de « politique de la recherche » ; insertion dans le Plan.

B) Au choix des « projets de recherche » : l'évaluation.

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 : Sobin et Proschan ; SEMA-« Electre » : les grilles de sélection ;

2) méthodes quantitatives : indices ; modèle linéaire ; modèles dynamiques ; optimisation de fonctions d'utilité ; utilisation des graphes : PATTERN, C.P.E., arbres de décision stochastiques.

3) limites d'utilisation.

TROISIEME PARTIE

LA MODELISATION PREVISIONNELLE

A) Les problèmes de la prévision technologique.

— l'extrapolation ;

— la programmation téléologique.

B) Les méthodes et les techniques de mise en œuvre :

— l'exploration des objectifs possibles ; critères de rationalité des choix ; la cohérence ;

— 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.

— Pour une politique « concertée » de progrès technique à objectifs socio-économiques.

DROIT COMMERCIAL B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Philippe FARGEAUD, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire le samedi après son cours

B1 (1 valeur)

LES ACTES DE COMMERCE ET LES COMMERÇANTS

La notion d'acte de commerce.

La notion de commerçant en général. Le principe de la liberté du commerce et ses limites. Les obligations légales des commerçants.

LE FONDS DE COMMERCE

Eléments constitutifs du fonds de commerce.

Gérance libre ; nantissement ; vente du fonds de commerce.

LES CONTRATS COMMERCIAUX

Règles générales de fond, de forme et de preuve en matière de contrats commerciaux.

La vente de marchandises.

Le dépôt. Les magasins généraux.

La mise en gage : nantissement classique et gage sans dépossession.

Les contrats avec les auxiliaires du commerce.

Le contrat de transport.

Le contrat de compte courant.

LES EFFETS DE COMMERCE ET TITRES ASSIMILES

La lettre de change ou traite, le billet à ordre et le warrant.

Le chèque et le mandat de virement.

Origine historique, fonction économique et statut légal de ces divers titres.

B2 (1 valeur)

LA JURIDICTION COMMERCIALE

Origine des tribunaux de commerce et caractères propres de la juridiction consulaire.

Les règlements des litiges commerciaux par voie d'arbitrage.

LES SOCIETES COMMERCIALES

Les sociétés de personnes ou par intérêt.

Sociétés en nom collectif et sociétés en commandite simple.

Constitution, fonctionnement et dissolution de ces deux sortes de sociétés ; caractères communs et différences.

Les sociétés de capitaux ou par actions.

A) *Sociétés anonymes.* Constitution, administration et contrôle.

Augmentation de capital et vie financière de la société.

Fusion, dissolution, liquidation.

B) *Sociétés en commandite par actions.*

Particularités de constitution et de fonctionnement.

Principales autres espèces de sociétés commerciales.

A) *Sociétés à responsabilité limitée :*

Traits communs et différences avec les sociétés de personnes et avec les sociétés de capitaux.

B) *Sociétés en participation.*

LES VALEURS MOBILIERES

Notions générales sur les diverses catégories de valeurs mobilières.

Titres au porteur. Titres en compte courant. Titres nominatifs.

Notions sommaires sur les bourses de valeurs.

REGLEMENT JUDICIAIRE ET LIQUIDATION DES BIENS
FAILLITE PERSONNELLE ET BANQUEROUTE

Origine et but de ces institutions.

Déclaration et organisation du règlement judiciaire et de la liquidation des biens ; effets généraux ; solutions.

Réglementation spéciale à la faillite personnelle et à la banqueroute ; déchéances ; réhabilitation.

ÉCONOMIE RURALE B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

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'année 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'année 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.

Le cours d'Economie Rurale est destiné principalement à des auditeurs ayant acquis une certaine connaissance des mécanismes économiques fondamentaux et qui souhaitent obtenir des informations aussi objectives que possible sur ces problèmes agricoles.

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'AVAL ET LA COMMERCIALISATION ÉLÉMENTAIRE

I. *La structure des industries alimentaires*

II. *La structure de l'appareil de distribution*

B2 (1/2 valeur)

L'AGRICULTURE DANS L'ÉCONOMIE 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 sous-développés.

TITRE I

L'AGRICULTURE DANS L'ÉCONOMIE 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.*

II. *Etude de quelques marchés internationaux*

III. *Les phénomènes d'intégration territoriale*

ÉCONOMIE ET MARCHÉS DE CAPITAUX B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 valeurs B1 et B2)

M. Maurice SCHLOGEL, professeur

Le Professeur reçoit au Conservatoire après son cours ou sur rendez-vous

Ce cours se substitue aux enseignements d'Economie et technique bancaires et d'Organisation et fonctionnement des marchés financiers.

B1 (1 valeur)

ECONOMIE ET MARCHES DE CAPITAUX
STRUCTURE ET DYNAMIQUE DES MARCHES NATIONAUX

Introduction :

Définitions.

PREMIERE PARTIE

Les composantes des marchés de capitaux :

1) besoins de financement des différents agents économiques ;
2) l'origine des capitaux offerts sur les marchés ;
3) la recherche de l'équilibre (taux de l'argent, orientation des capitaux).

DEUXIEME PARTIE

Mécanismes d'ajustement des offres aux demandes de capitaux :

1) au niveau des agents économiques :
   — fonction d'investissement (autofinancement, appel aux capitaux extérieurs) ;
   — fonction de circulation (crédits extrabancaires, crédits bancaires à court terme) ;
   — fonction de consommation (crédits au logement, à la consommation, crédit personnel).
2) au niveau des intermédiaires :
   — ressources stables, ressources de complément ;
   — description du système bancaire français et comparaison avec l'étranger.

TROISIEME PARTIE

Intervention de l'Etat :

1) Influences des dépenses et ressources du secteur public sur les marchés de capitaux ;
2) politique du crédit et de l'investissement ;
3) la masse monétaire.

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 économico-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

Les travaux pratiques sont en cours d'organisation au moment de l'impression. Leur programme sera publié ultérieurement.

ASSURANCES
au point de vue juridique B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

M. Maxime MALINSKI, chargé de cours

Le Professeur reçoit les élèves inscrits au Conservatoire, avant son cours

B1 (1/2 valeur)

LA CONSTITUTION DES SOCIÉTÉS D'ASSURANCES

A. *Les différentes formes de sociétés d'assurances*

Société par action ; sociétés à forme mutuelle ; sociétés mutuelles d'assurance et syndicats de garanties ; tontines.

Les sociétés nationales.

B. *Règles de constitution des différentes formes de sociétés d'assurances*

Dispositions relatives au capital social et au fonds d'établissement ; dérogation au droit commun des sociétés anonymes applicable 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 bénéfices de contrat*

La réserve de garantie des sociétés d'assurances. Le privilège général en faveur des assurés.

D. *La caisse centrale de réassurance*

E. *Le contrôle de l'Etat*

L'agrément des sociétés d'assurances ; son but.

F. *La dissolution et la liquidation des sociétés d'assurances*

Le retrait d'agrément ; les transferts de portefeuille de contrats.

Le rôle social de l'assurance : solidarité, prévoyance, épargne.

LES RAPPORTS ENTRE LES ASSUREURS ET LES ASSURÉS

A. *Le contrat d'assurance*

Etude de la loi du 13 juillet 1930. Règles particulières au contrat d'assurance inscrites dans le décret du 30 décembre 1938.

B. *La rédaction des polices d'assurance*

Etude des polices-type ; le visa des polices par l'autorité de contrôle.

B2 (1/2 valeur)

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 restant à payer.

B. *La comptabilité des sinistres et des réserves*

Les registres de sinistres et de réserves ; étude des états-modèles réglementaires de comptabilité.

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 et les règles de couverture*

La couverture des provisions, les placements réglementaires et les limitations ; les valeurs libres ; l'état de couverture.

B. *Les règles d'estimation et la comptabilité des placements*

Estimation des placements au prix d'achat et à la valeur vénale ; évaluation des placements au bilan ; les catégories de placements ; comptabilité générale et inventaire annuel des placements ; comptabilité quotidienne des placements ; modifications aux placements.

IV. *La comptabilité générale des sociétés d'assurances*

1. *Règles particulières de comptabilité applicables à toutes les 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 de sociétés d'assurance sur la vie*

3. *Fonctionnement de la Caisse centrale de réassurance*

4. *Dispositions particulières aux sociétés d'assurances étrangères.*

Le siège social, le dépôt des actifs ; les règles spéciales de comptabilité ; les cautionnements.

ASSURANCES
au point de vue économique B

COURS

Deuxième cycle (B) — (2 demi-valeurs B1 et B2)

M. Jean FOURASTIÉ, membre de l'Institut, professeur

Les cours d'assurances s'adressent essentiellement aux employés d'assurances qui désirent acquérir des connaissances générales ou des diplômes professionnels propres à augmenter leur compétence et à faciliter leur carrière. Ils sont suivis par les élèves de l'Ecole nationale d'assurances.

Le niveau de connaissances générales nécessaire pour suivre utilement le cours est de l'ordre du baccalauréat.

B1 (1/2 valeur)

LE ROLE DE L'ASSURANCE DANS L'ÉCONOMIE

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.

PREMIÈRE PARTIE

L'ÉCONOMIE 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. *Mécanismes économiques de diverses techniques d'assurances.*

Mutualités, assurances communales, sociales, obligatoires

A. Perception des primes.

B. Constatations, évaluation et paiement des sinistres.

III. *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.

D. L'assurance et la théorie du progrès technique.

B2 (1/2 valeur)

DEUXIEME PARTIE

LE FONCTIONNEMENT ÉCONOMIQUE DE L'ASSURANCE

Les caractères particuliers de l'industrie des assurances

I. *Organisation d'une compagnie d'assurance directe.*

A. Comptabilité.

B. La production.

C. Le service financier et immobilier, l'actuariat.

D. La prévention ; les autres services.

II. *Organisation d'un service de réassurance.*

A. Généralités. Coassurance et réassurance.

B. La comptabilité des réassurances.

C. Les problèmes nés du caractère essentiellement international de la réassurance.

III. *Organisation des assurances du secteur public.*

A. Organisation des assurances scolaires .

B. Organisation des caisses nationales d'assurances et des caisses départementales.

C. Organisation des services d'assurances et de réassurances d'Etat en matière maritime et de risques de guerre.

D. Formes semi-publiques de l'assurance ; les groupements d'assurances ; les fonds communs.

Conclusion générale

Idée d'une organisation moderne de l'assurance en France.

INTRODUCTION A L'ÉTUDE DES PROBLÈMES SOCIO-ÉCONOMQUES DE L'ENTREPRISE B

COURS

Deuxième cycle (B) — Année unique (1 valeur)

M. Charles-Pierre GUILLEBEAU, professeur

INFORMATION ET COMMUNICATION
DANS LE MONDE ECONOMIQUE ET SOCIAL

Chapitre 1. — L'entreprise, cellule de l'activité économique.

— Ses finalités : économiques, sociales, humaines ;

— Ses activités : nature et volume, secteur d'appartenance (public, privé) ;

— L'entreprise et la croissance : politique, stratégie, programme.

Chapitre 2. — L'homme dans l'entreprise.

A) *L'homme dans un contexte structurel :*

— Définition des fonctions ;

— Les problèmes de structures ;

— Partage et délégation des responsabilités.

B) *L'homme comme membre du personnel :*

— L'homme et son travail ;

— L'homme choisi, orienté, promu, formé ;

— Représentation et participation du personnel ;

C) *L'homme responsable : le management :*

— La prise de décisions ;

— Autorité et responsabilité.

Chapitre 3. — L'entreprise comme centre de communication avec l'homme et l'environnement.

A) *L'information dans l'entreprise :*

— Structures et stratégies de l'information dans l'entreprise : réseaux et procédures de circulation de l'information ;

— Buts, contenus, moyens et supports de l'information.

B) *Modalités de la communication entre l'entreprise et la société :*

— L'entreprise et le consommateur : marketing, publicité ;

— L'entreprise et l'opinion publique : relations publiques.

C) *Facteurs d'intervention de la communication entre l'entreprise et son environnement :*

— L'entreprise et la profession ;

— L'entreprise et l'Etat ;

— L'entreprise et la concurrence.

Conclusion

— La place de l'homme dans l'entreprise et son rôle dans la civilisation industrielle.

PROGRAMMES DES ENSEIGNEMENTS DU CYCLE PREPARATOIRE

Pour toutes précisions sur les modalités d'inscription, les lieux et horaires des enseignements préparatoires, demander en septembre au SERVICE D'INFORMATION la notice spéciale.

ELEMENTS DE MATHEMATIQUES

M. A. HOCQUENGHEM, professeur

Pour aborder les enseignements scientifiques et techniques du Conservatoire, il est indispensable de connaître, au minimum, les mathématiques dites « élémentaires », qui sont normalement enseignées dans les classes terminales des établissements d'enseignement du second degré ou du second degré technique.

Un grand nombre d'enseignements du Conservatoire exigent en réalité des connaissances en mathématiques supérieures à ce niveau. Ces mathématiques supérieures sont enseignées au Conservatoire au cours de « Mathématiques générales en vue des applications aux Arts et Métiers ». Les mathématiques élémentaires constituent évidemment une base indispensable pour aborder ce cours.

A l'intention des auditeurs qui désireraient acquérir ou réviser les connaissances essentielles de mathématiques élémentaires, des cours du soir spéciaux, appelés cours d'*Eléments de Mathématiques,* ont été créés, les uns dans les Centres du Réseau Spécial de Télévision du Conservatoire, les autres *auprès d'organismes extérieurs* au Conservatoire : Ville de Paris, Associations diverses, grandes Entreprises ; Centre National de Téléenseignement (cours par correspondance).

Ces cours extérieurs, dont la liste est publiée en septembre par le Service d'Information, fonctionnent *en accord complet avec le Conservatoire ;* ils traitent le même programme que les cours préparatoires du Conservatoire, puisqu'ils ont le même but ; ils ont cependant sur ceux-ci l'avantage *d'être professés en petites classes* et d'être accompagnés de nombreuses séances d'exercices et problèmes. Enfin, l'examen de fin d'année

ouvre les mêmes droits que le succès à l'examen du cours de Mathématiques du Conservatoire, notamment le droit à l'inscription au cours de Mathématiques générales A.

Le programme est traité au Conservatoire en *un an.* Bien qu'*en principe* un auditeur dépourvu de connaissances en mathématiques puisse le suivre, il est *en fait* indispensable de posséder des connaissances correspondant *au minimum* à la classe de seconde pour l'assimiler en un an. Aussi, à l'intention des auditeurs dont les connaissances sont sensiblement inférieures à ce niveau, certains centres extérieurs organisent une année préalable d'études où sont enseignés les premiers éléments de l'algèbre et de la géométrie.

Année unique

Grandeurs orientées

Nombres relatifs.

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.

Géométrie dans l'espace

Généralités.

Projection.

Surfaces coniques, cylindriques.

Sphère.

Calcul des volumes.

Déplacements.

Compléments

Logarithme népérien.

Exponentielle.

Notions élémentaires sur les nombres complexes.

INTRODUCTION MATHÉMATHIQUE AUX ENSEIGNEMENTS MAGISTRAUX DU PREMIER CYCLE

M. G. LAMBRAULT, chef de travaux

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 connues les matières enseignées au cours d'Eléments de mathématiques.

Ce cours *ne donne pas lieu à examen* ni, en conséquence, à délivrance d'attestation.

Ce cours commence dans la dernière quinzaine de *septembre.* Les demandes d'inscription sont reçues au secrétariat à partir du début du mois de septembre, mais il n'est pas nécessaire d'être inscrit pour suivre le cours.

Année unique

1. *Algèbre et analyse*

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.

2. *Mécanique*

Moments.

Cinématique. Mouvement relatif, composition des vitesses et des accélérations.

Principes de la mécanique.

Energie mécanique ; travail.

Théorèmes des quantités de mouvement.

Frottement.

ÉLÉMENTS DE PHYSIQUE

(Ancien cours de Physique Fondamentale, « Année A »)

M. André FOURNIER, professeur

Il est conseillé aux auditeurs de ne suivre ce cours que s'ils possèdent en mathématiques des connaissances correspondant au programme d'Eléments de mathématiques (mathématiques préparatoires).

Année unique

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.

VI. - INSTITUTS ET CENTRES D'ENSEIGNEMENT ECOLES

1) INSTITUT D'ÉTUDES ÉCONOMIQUES ET JURIDIQUES APPLIQUÉES 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.

Des cours et exercices sont prévus pour les élèves de province, entre le 15 septembre et le 15 octobre de chaque année.

Après succès aux six examens choisis, les élèves reçoivent un diplôme d'Etat. La liste des élèves diplômés est publiée chaque année au *Journal officiel*.

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 d'économie politique (arrêté du 18 novembre 1968).

Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser au Secrétariat de l'Institut, 2, rue Conté, ou 1, rue Montgolfier, Paris (3e), tél. 887.59.42, qui délivre des brochures sur les buts et méthodes de l'I.C.H., et sur ses dispositions statutaires.

2) INSTITUT D'ÉTUDES SUPÉRIEURES DES TECHNIQUES D'ORGANISATION

M. le Professeur J. GERBIER, directeur des études

Enseignement « ORGANISATEUR-INFORMATICIEN »

L'admission des élèves est autorisée par une Commission instituée à cet effet. Les candidats doivent posséder des connaissances scientifiques suffisantes (niveau mathématiques générales). Toutefois, des équivalences peuvent résulter de l'expérience professionnelle des candidats.

La formation donnée par l'I.E.S.T.O. peut être sanctionnée par le Diplôme d'Etudes Supérieures des Techniques d'Organisation délivré par le Ministre de l'Education Nationale après le succès aux examens et la réalisation satisfaisante d'un stage facilité, dirigé et contrôlé par l'Institut.

I. - *Enseignement en salle :*

L'enseignement en salle comporte quelque 500 heures de cours, réparties en 3 Sections de durée égale (7 semaines):

Section I : Méthodes et techniques de l'organisateur.

Section II : Les systèmes dans les entreprises et les administrations.

Section III : Informatique de l'organisateur (Principes, matériels, méthodes d'analyse et de programmation, applications).

Pour faciliter le détachement des cadres 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 (un cycle par an).

II. - *Stage d'application :*

A chaque cycle, fait suite un stage d'application de trois mois en entreprise.

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 heures à 12 h 15 et de 14 heures 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.

3) INSTITUT FRANÇAIS DU FROID INDUSTRIEL

M. le professeur J.J. VEYSSIÉ, 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. 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 Indusriel 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 éudes 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.

4) INSTITUT NATIONAL D'ÉTUDE DU TRAVAIL ET D'ORIENTATION PROFESSIONNELLE

41, rue Gay-Lussac, Paris (5e)

M. Maurice REUCHLIN, directeur délégué,

Mme C. BÉNASSY-CHAUFFARD, sous-directeur

Cet institut est à la fois un centre d'enseignement et de recherches.

L'Institut assure la préparation au diplôme d'Etat de Conseiller d'Orientation scolaire et professionnelle (titre nécessaire pour exercer les fonctions de Conseillier d'Orientation scolaire et professionnelle). Durée des études : deux ans, réduite à un an pour les étudiants titulaires de la licence de psychologie. L'enseignement comprend des cours suivis de discussions, des travaux pratiques et démonstrations, des stages, des travaux interdisciplinaires en groupes, des visites d'information.

Pour être inscrit, il faut être âgé de vingt et un ans au moins, posséder le baccalauréat et satisfaire à un examen probatoire qui a lieu chaque année entre le 1er juin et le 14 juillet. Le registre d'inscription est clos le 15 mai (notice spéciale sur demande).

En outre, sous la direction du professeur d'Orientation professionnelle et psychologie appliquée au 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 (notice spéciale vendue chez le concierge : 2,50 F).

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.

5) INSTITUT NATIONAL DE FORMATION DES CADRES SUPÉRIEURS DE LA VENTE

M. A. DAUGER, directeur des études

Créé par arrêté interministériel du 1er 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 des deux sexes 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 trois ans de pratique commerciale, ou, sans titre, s'ils ont au minimum trois ans d'expérience professionnelle en qualité de *cadre de la vente*.

Les cours et conférences ont lieu les mardi, mercredi, vendredi, de 19 h 30 à 21 h 45, durant deux années, de novembre à juin inclus. L'admission en 2e année est soumise à un examen de passage.

Les inscriptions sont reçues du 1er au 15 octobre au secrétariat de l'Institut (292, rue Saint-Martin, Paris 3e).

Un diplôme est délivré par le ministère de l'Education nationale aux auditeurs qui ont satisfait aux obligations des examens de fin de cours.

6) INSTITUT NATIONAL DES TECHNIQUES DE LA DOCUMENTATION

M. R. POINDRON, directeur des études

L'Institut National des Techniques de la Documentation (I.N.T.D.) a été créé par arrêté ministériel du 1er 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 entrera 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, comprendra désormais *deux cycles d'études :*

Le *premier cycle,* accessible aux *bacheliers,* continuera l'enseignement donné depuis 1951, avec certaines modifications et adaptations (90 heures de cours et 30 heures de travaux pratiques par année). Il sera sanctionné par le diplôme technique de documentaliste.

Le *deuxième cycle*, de *niveau licence*, permettra une formation plus développée et plus approfondie. Un diplôme supérieur des sciences et techniques de l'information et de la documentation sera délivré aux étudiants ayant obtenu les *huit unités de valeur* de l'enseignement (dont une correspond à un stage). L'enseignement pourra être suivi soit en un an à temps complet (16 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 que l'on trouvera précisées dans la notice diffusée par l'I.N.T.D. qui renseignera 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, 292, rue Saint-Martin, Paris (3e).

7) INSTITUT NATIONAL DES TECHNIQUES ÉCONOMIQUES ET COMPTABLES (I.N.T.E.C.)

M. le professeur Ad. ANDRE-BRUNET, directeur des études

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

L'enseignement peut être suivi :

— en cours du soir, en petits groupes d'une trentaine d'élèves, avec application de méthodes pédagogiques et du contrôle continu des connaissances (de 18 h 30 à 20 h 30 et le samedi après-midi).

— par correspondance, en liaison avec le Centre National de Télé-Enseignement.

Trois cycles sont organisés :

A. — *Cycle préparatoire*

Il prépare en 1 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.

B. — *Cycle normal*

Il 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.

N.B. : Au niveau du cycle préparatoire et du cycle normal, l'I.N.T.E.C. organise ses propres examens qui sont admis en dispense des examens d'Etat correspondants pour l'accès aux certificats supérieurs.

C. — *Cycle complémentaire*

Elle 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) CYCLES D'INFORMATION ET SEMINAIRES

A. — *Centre d'Etudes Mécanographiques et du Traitement de l'Information :*

Ce Centre organise des cycles d'information traitant des problèmes soulevés en comptabilité par l'emploi de matériel mécanographique et d'ordinateurs.

Les conférences, qui ont lieu de 14 h 30 à 16 h, durent une quinzaine de jours. Ces conférences n'ont pas eu lieu en 1967-68.

Cette formation n'est pas sanctionnée par un examen.

B. — *Cycle de perfectionnement des cadres, ingénieurs et techniciens*

Ce cycle organisé par l'Association pour l'emploi des Cadres (A.P.E.C.) comprend une série de conférences en fin d'après-midi qui s'étend sur 1 mois.

Cette formation n'est pas sanctionnée par un examen.

C. — *Séminaire de perfectionnement pour les Comptables Agréés :*

Cette formation est momentanément suspendue.

D. — *Commissariat aux Comptes :*

Cette formation n'est pas sanctionnée par un examen.

E. — *Centre d'Etudes Supérieures « Comptabilité - Prix de revient »*

Cette formation n'est pas sanctionnée par un examen.

8) INSTITUT NATIONAL D'INFORMATIQUE D'ENTREPRISE

(à temps complet)

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

L'institut a ouvert une section d'enseignement supérieur d'Informatique d'entreprise (S.E.S.I.E.), assurant la formation d'ingénieurs informaticiens spécialistes de l'informatique d'entreprise (application des ordinateurs à la gestion et à l'adminis-

Date d'ouverture : Pour l'année scolaire 1970-1971, les cours débuteront le 5 octobre 1970.

Scolarité : L'enseignement est dispensé à *temps plein* et réparti sur *trois années.* Il est sanctionné au terme des études et du stage professionnel, par la délivrance d'un Diplôme d'Informaticien d'entreprise. Reconnaissance du titre d'ingénieur est demandée à la commission des titres.

Programme des études et des activités de recherche :

— *Informatique générale :* Matériels et programmation.

— *Informatique appliquée à l'entreprise :* Traitements et langages de gestion automatisée, systèmes informatiques, méthodologie des études.

— *Recherche opérationnelle :* Théorie et applications.

— *Economie et organisation des entreprises :* Macro-économie, micro-économie, économétrie ; techniques de gestion, typologie des entreprises.

— *Mathématiques ;* Mathématiques modernes, probabilités et statistiques, logique formelle, algèbre de Boole, théorie des graphes.

L'admission pour l'année 1970-1971 s'effectuera :

— sur titre après examen du dossier de candidature, complété par un contrôle oral des connaissances, pour les élèves titulaires du D.U.T. d'Informatique, ou du B.T.S. traitement de l'information.

— sur concours pour des candidats ayant le niveau d'études des classes préparatoires aux grandes écoles, classes spéciales au 1er cycle de la Faculté des Sciences.

Les inscriptions sont reçues pour l'année scolaire 1970-1971, jusqu'au 28 mai 1970.

Pour toute demande de renseignements et de dossier d'inscription, s'adresser au Service d'information du Conservatoire National des Arts et Métiers, ou au Secrétariat de l'Institut, 2 rue Conté, ou 1, rue Montgolfier, Paris (3e).

9) INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE L'ALIMENTATION

(antérieurement Centre de Bromatologie)

M. le Professeur J. TREMOLIERES, directeur des études

Cet institut fonctionne avec le concours et la collaboration de la Fédération nationale des Syndicats des industries de l'Alimentation.

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

Il organise des sessions de recyclage :

— diététique (3 semaines tous les après-midi en avril) ;

— techniques de laboratoire de nutrition humaine (dosages d'activités enzymatiques ; bactériologie alimentaire ; tenue d'une animalerie ; mesure des dépenses caloriques et azotées ; études de digestibilité).

Consulter directement le Laboratoire de Biologie :

— soit au C.N.A.M. ;

— soit au Laboratoire de Nutrition Humaine, hôpital Bichat, 170, boulevard Ney, Paris (18e), tél. 627-99-72.

10) 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.

L'enseignement comprend des cours et travaux pratiques du C.N.A.M., à savoir : Organisation et fonctionnement des marchés financiers ; Economie et techniques bancaires. Ils ont lieu le soir et s'étendent sur 2 années scolaires.

L'Institut technique de banque organise chaque année un examen général en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures de Banque.

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 9e), 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.

11) INSTITUT TECHNIQUE DE PRÉVISION ÉCONOMIQUE ET SOCIALE

M. SAINT-PAUL, directeur des études et des recherches

Créé par arrêté du ministre de l'Education nationale (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, pour leur permettre de les suivre avec fruit.

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, Paris (3e)), doit être rempli.

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.

12) INSTITUT DE TECHNIQUE SANITAIRE ET HYGIÈNE DES INDUSTRIES

M. R. COLAS, directeur des études

Organisme d'enseignement technique supérieur, fondé en 1923, cet institut est le seul organisme d'Etat formant des techniciens et, notamment, des cadres moyens et supérieurs pour les diverses branches de l'assainissement ainsi que pour les entreprises et industries de l'hygiène publique.

Aucun diplôme n'est exigé pour l'admission. Les élèves sont admis sur présentation d'un dossier.

Les cours ont lieu le soir de novembre à juin. Ils sont complétés par des visites, des conférences et des stages.

Le cycle complet des études s'étend sur deux années scolaires, enseignées alternativement. Les élèves peuvent aborder les études indifféremment par la 1re ou la 2e année.

— 1re année : *eau et assainissement.*

I. Généralités : biologie, hydrogéologie, physico-chimie, épidémiologie ;

II. Alimentation en eau, assainissement et technique sanitaire des communes urbaines et rurales. Traitement des eaux potables et des eaux usées. Lutte contre la pollution des eaux.

— 2e année : *technique sanitaire des constructions.*

I. Application de la technique sanitaire aux constructions, habitations, bâtiments publics, écoles, hôpitaux, abattoirs, etc. Lutte contre le bruit. Eclairage. Lutte contre la pollution de l'atmosphère ;

II. Technique sanitaire des pays chauds ;

III. Technique sanitaire et hygiène des usines et ateliers. Prévention des maladies professionnelles.

Les examens ont lieu chaque année dans le courant du mois de juin et portent sur le programme du cycle enseigné dans l'année.

L'institut délivre :

1° le brevet d'Etat de Technicien sanitaire, aux élèves ayant satisfait aux examens sur l'ensemble du programme ;

2° un diplôme d'études supérieures de Technique sanitaire, après spécialisation de deux ans, avec présentation et soutenance d'une thèse de concours sur un travail original et personnel devant un jury spécialisé.

13) INSTITUT DE TOPOMÉTRIE

M. Henri VATAN, 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.

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 3e année ;

Janvier à mars : cours de 2e année ;

Avril à juin : cours de 1re année.

Les élèves diplômés de l'Institut de Topométrie 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 Topométrie comporte un enseignement par correspondance conduisant au même diplôme, avec les mêmes droits que pour l'enseignement oral.

14) ÉCOLE SUPÉRIEURE DES GÉOMÈTRES ET TOPOGRAPHES

M. Henri VATAN, 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 à la profession de géomètre-expert ou de topographe.

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 ou 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).

15) ÉCOLE NATIONALE D'ASSURANCES

M. Jacques de FLORINIER, directeur

Créée par le Conseil national des Assurances, cette école forme des techniciens, 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 trois cycles d'enseignement :

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

Ce cycle a pour but de former le personnel de direction des entreprises d'assurances.

L'admission est décidée sur titres ou après concours.

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 Production.

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 du cycle normal reçoivent le diplôme d'études d'assurances.

III) *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.

16) CENTRE D'ÉTUDES DE LA MISE EN FORME ET DE L'USINAGE DES MÉTAUX

M. Jean COURNOT, professeur honoraire, directeur des études

Ce Centre dispense en trois années les enseignements suivants :

1re année. — Les mises en forme par fonderie, par déformation plastique (forgeage, laminage, estampage, filage, emboutissage, etc.) et par les méthodes de la métallurgie des poudres.

Conférenciers : MM. Jean LAINE, Michel EUDIER et X...

2e année. — Les éléments de machines. Les mesures et le contrôle en fabrication mécanique.

Conférenciers : MM. LOMBARD et BASSIERE.

3e année. — Les éléments de machines Le soudage.

Conférenciers : MM. LOMBARD et GERBEAUX.

L'année du cycle enseignée en 1970-1971 est la première année.

Les confér nces ont lieu *le samedi* de 9 h 45 à 10 h 45 et de 11 h à midi. Leur nombre est d'environ trente avec en plus quelques séances pratiques. Elles s'ouvriront le 7 novembre 1970.

Un enseignement complémentaire, d'un niveau élevé, sera également assuré (40 conférences) par M. LOMBARD.

Pour suivre avec profit cet enseignement, une initiation aux mathématiques est vivement recommandée.

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.

Un examen sanctionne l'enseignement de chaque année.

Le certificat du centre est délivré aux titulaires des attestations de succès aux examens annuels.

Les certificats de cet enseignement interviennent dans certains programmes de D.E.S.T.

Pour tous renseignements, s'adresser au Service d'Information.

17) CENTRE DE PRÉPARATION AU DIPLOME D'ÉTAT D'AUDIOPROTHÉSISTE

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 comprend des cours médicaux et des cours scientifiques. Il est organisé par la Faculté de Médecine de Paris et le Conservatoire national des Arts et Métiers. La direction des enseignements est assurée par les professeurs suivants :

Pr M. AUBRY : Chaire de clinique oto-rhino-laryngologique, Faculté de Médecine de Paris.

Pr agrégé P. PIALOUX : Hôpital Lariboisière.

Pr A. DJOURNO : Chaire de biophysique. Faculté de Médecine. Secteur Lariboisière.

Pr agrégé M. BURGEAT : Centre de biophysique sensorielle. Hôpital Lariboisière.

Pr A. DIDIER : Chaire d'acoustique en vue des applications Conservatoire National des Arts et Métiers.

Une session d'enseignement est organisée chaque année début novembre. 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 centres associés au C.N.A.M., 292, rue Saint-Martin, Paris 3e — 887.64.40, poste 359).

18) CENTRE DE RECHERCHES ET DE DOCUMENTATION D'HISTOIRE MODERNE DE LA CONSTRUCTION

(XIXe et XXe siècles)

M. le Professeur Jean ACHE, directeur
M. Henri POUPÉE, documentaliste

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 XIXe et du XXe 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).

19) CENTRE DE DOCUMENTATION D'HISTOIRE DES TECHNIQUES

Directeur : M. Maurice DAUMAS, Professeur

Chef de travaux : 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 VIe 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.). Poste de téléphone intérieur : 368.

VII. - MUSEE DES TECHNIQUES BIBLIOTHEQUE

1. MUSÉE NATIONAL DES TECHNIQUES

Chef du service de Muséologie technique :
M. Maurice DAUMAS, Professeur
Conservateur adjoint : M. R. SOULARD
Service pédagogique : N...
Club des jeunes techniciens : M. BONNEFOY
Centre de documentation d'Histoire des techniques
M. J. PAYEN

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° 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.

Les sections réinstallées depuis dix ans sont les suivantes : chemin de fer, métallurgie, sidérurgie, fonderie, techniques agricoles, photographie et cinéma, enregistrement des sons, radio, télévision, télécommunications, technique et vie quotidienne. Vingt autres sections qui conservent encore temporairement leurs présentations anciennes sont très riches et les étudiants peuvent y trouver un complément utile à de nombreux enseignements.

Tous les ans des expositions temporaires sont consacrées à des sujets d'actualité qui ne peuvent pas être traités dans les sections permanentes ; elles constituent pour un public très large, et parfois pour les spécialistes eux-mêmes, un moyen d'information vivante sur les secteurs de pointe du développement des techniques. Pendant l'hiver 1969-70, une exposition sera consacrée au thème suivant : Naissance d'un avion.

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.

Des visites accompagnées et des visites conférences sont organisées sur demande ou selon des programmes annoncés par affiches et par la presse.

Le service pédagogique du musée est à la disposition de tous les enseignants et de tous les étudiants pour faciliter et organiser leurs visites. Poste de téléphone intérieur : 365.

Un guide imprimé est en vente à l'entrée du musée (2 F) ; il comprend une description succincte des diverses sections et un plan 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). Le principe essentiel est de constituer des ateliers spécialisés : photographie, cinéma, électronique, radio et télévision, modélisme... groupant, sous la direction d'un moniteur qualifié, un nombre limité de participants qui peuvent effectuer des travaux de leur choix ou collaborer à des travaux collectifs. Le Club organise également des visites d'établissements industriels, des séances de ciné-club, des stages de formation ou de perfectionnement. Poste de téléphone intérieur : 365.

Centre de Documentation d'Histoire des techniques (voir rubrique « Instituts »).

2. BIBLIOTHÈQUE

Conservateur, Chef de la Bibliothèque : Mme C. MICHEL
Bibliothécaire : Mme R. COLAS

La Bibliothèque contient plus de 100 000 volumes, anciens et récents ; elle reçoit les revues scientifiques et techniques françaises et étrangères.

L'accès de la Bibliothèque est autorisé du 1er 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 D'ETUDES, DE CALCULS ET D'ESSAIS

1) LABORATOIRE NATIONAL D'ESSAIS

1, rue Gaston-Boissier, Paris (15e)
Tél. : 532.29.89

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. Il détient les étalons nationaux de longueur, de masse, d'intensité lumineuse et l'Echelle Internationale de Température.

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.

A côté de la Métrologie fondamentale, le L.N.E. a des activités de Métrologie appliquée à l'industrie (détermination de précision, de longueur et de calibre). Le L.N.E. effectue les contrôles officiels des alcoomètres, densimètres et thermomètres médicaux. Les principales activités du L.N.E. ont trait à des essais pour l'industrie et des études sous contrats.

Annexes : Service Machines, 21, rue Pinel, Paris (13e), (Por. 64-96). Colombes : 22, boulevard de Finlande (Stade 07-30). Machines de vibration, de traction 750 tonnes, études de pollution atmosphérique.

Etudes traitées au L.N.E. :

— *Métrologie :* Dépôts des étalons nationaux du Système métrique. Maintenance de l'échelle internationale des températures et de l'échelle photométrique. Métrologie fondamentale :

longueurs, masses, pressions. Métrologie acoustique. Vérifications légales : thermomètres médicaux, alcoomètres, aéromètres. Métrologie appliquée (dimensionnelle, calibres, contrôles).

— *Acoustique :* Acoustique physique et architecturale, mesures de bruits et de vibrations, électroacoustique et enregistrement sonore.

— *Vibrations :* Mode et amplitude. Fatigue des matériaux.

— *Electronique :* Adaptation d'appareillage.

— *Thermique :* Mesures et essais thermiques. Microcalorimétrie. Isolation thermique. Pouvoir calorifique. Echanges thermiques. Ventilation. Coefficient de transmission calorifique. Essais et études industrielles : brûleurs, chaudières, échangeurs, radiateurs.

— *Corrosion :* Etude des causes. Peinture. Vieillissement artificiel.

— *Pollution :* Etude des poussières. Etude de l'environnement. Pollution atmosphérique. Aérosols.

— *Techniques radioactives :* Mesures des activités. Applications industrielles des traceurs. Mesures de débits.

— *Technique du vide :* Débits, pressions, analyse des gaz résiduels, applications industrielles.

— *Spectrophotométrie - Optique :* Applications à l'analyse.

— *Métallurgie :* Essais mécaniques statiques et dynamiques, états de surface. Dynamométrie industrielle. Etalonnage de machines d'essais. Résistance des structures. Métallographie. Fractographie. Etude des causes de ruines des ouvrages.

— *Matériaux de génie civil :* Caractéristiques mécaniques, thermiques, acoustiques. Peinture et enduit. Vieillissement. Essais sur matières plastiques. Essais sur matériaux de qualification et de réception. Essais climatiques.

— *Analyses chimiques :* Etalonnages, analyses qualitatives et quantitatives. Essais physico-chimiques. Mesures de viscosité.

— *Textiles :* Essais et analyses.

— *Machines :* Essais de fonctionnement sur moteurs et mcahines diverses. Mesures statiques et dynamiques sur organes de machines. Vibrations mécaniques. Essais hydrauliques et aérodynamiques. Contrôles sous pression (intérieure et extérieure).

Etude et construction d'appareils de mesure et d'essais.

2) INSTITUT AÉROTECHNIQUE

15, rue Marat, 78 - Saint-Cyr-L'Ecole

M. F. GRUSON, 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 0,8 et 3. Il effectue des travaux et des essais et reçoit des travailleurs dans ses laboratoires. Il est placé sous la direction de M. GRUSON.

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.

La bibliothèque de l'Institut, composée d'ouvrages et publications relatifs à l'aérotechnique, est ouverte aux personnes munies d'une autorisation du directeur.

3) LABORATOIRE D'INFORMATIQUE

292, rue Saint-Martin, Paris (3°)
Tél. : 887.37.38, poste 478

Directeur : M. A. HOCQUENGHEM, professeur
Sous-directeur : M. C. DELOBEL

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

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, complétées par la rédaction des programmes et la mise sur machines, tant dans les domaines scientifiques que dans les domaines de gestion.

L'équipement du laboratoire comprend : un ordinateur I.B.M. 360/30, une C.A.B. 500, un calculateur analogique. Cet important matériel donne des possibilités considérables au Laboratoire d'Informatique.

IX. - CENTRES REGIONAUX ASSOCIES

Des centres régionaux associés au Conservatoire national des Arts et Métiers 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 attestations, certificats et diplômes délivrés par les centres de province ont évidemment la même valeur que ceux qui sont délivrés par le Conservatoire, à Paris.

Chaque centre régional dispose d'une notice détaillée qui peut être adressée aux personnes intéressées, sur demande adressée à son secrétariat. Les inscriptions sont reçues dans les secrétariats des centres et non à Paris.

LISTE DES COURS PROFESSES EN 1970-1971

La réforme des études, mise en place au C.N.A.M. à Paris en octobre 1969, est appliquée dans les Centres Régionaux Associés à partir de la présente année universitaire. Cependant, pour terminer un cycle d'études et ne pas gêner certains auditeurs dans leur plan de travail, quelques cours « ancien régime » ont été maintenus. Ils seront remplacés progressivement par les enseignements nouveau cycle.

Pour certains enseignements figurant dans les listes, l'agrément du C.N.A.M. n'a pas été donné au moment de l'impression. Il convient de s'adresser au Centre Régional Associé pour savoir si le cours est effectivement ouvert dès 1970-1971.

En ce qui concerne les enseignements d' « **Organisation** », des précisions sur les cours donnés en 1970-1971 pourront être obtenues en s'adressant au Secrétariat des Centres Régionaux Associés pour lesquels cette spécialité est mentionnée.

AIX-EN-PROVENCE (13 - Bouches-du-Rhône)

Bureaux : 2, cours des Arts et Métiers — Tél. : 27 87 48.

Directeur : M. André GALICHON — Tél. : 26 02 40.

Annexe à Cadarache et à Toulon (voir ci-après).

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option Construction
Chimie
Mécanique
Electrotechnique
Electronique
Techniques de Construction.

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Mécanique
Electrotechnique
Automatisme
Constructions Civiles

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre d'AIX-EN-PROVENCE

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Physique générale A1
Chimie générale A2
Métallurgie A
Mécanique A
T.P. Mécanique A
Electrotechnique A
T.P. Electrotechnique A
Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A.

Constructions civiles A2 (1/2 valeur)
Constructions civiles A3 (1/2 valeur)

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Mécanique B1

T.P. Mécanique B1

Electrotechnique B1

Automatisme industriel B1

T.P. Automatisme industriel B1

Constructions civiles B2

Economie et technique bancaires B1 (1/2 valeur)
Organis. et fonction. des marchés financiers B1 (1/2 valeur)

Organisation du travail et de l'entreprise.

Annexe de CADARACHE (13)

Bureaux : C.E.N. « A.Pr.E.S.T.E. » — Boîte postale n° 1 — 13. St-Paul-lez-Durance.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

T.P. Chimie générale A1

Annexe de TOULON (83)

Bureaux : Lycée Technique Rouvière — Quartier Sainte-Musse.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2

T.P. Physique générale A2

Electronique fondamentale A

T.P. Electronique fondamentale A

ANGERS (49 - Maine-et-Loire)

Bureaux : Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, 2, boulevard du Ronceray — Tél. : 87 24 25.

Directeur : M. DUFOUR.

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 : Circuits et systèmes

Constructions Civiles

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Eléments de programmation A (1/2 valeur)

T.P. spéciaux d'Eléments de programmation A (1/2 valeur).

T.P. Physique générale A1

Physique générale A2

Chimie générale A1

Mécanique A1

T.P. Mécanique 2e année (ancien régime)

Electricité A

T.P. Electricité industrielle 3e année (ancien régime)

T.P. Electronique fondamentale A

Physique appliquée à l'électronique A

Constructions civiles A1 (1/2 valeur)
Constructions civiles A3 (1/2 valeur)

Introduction aux problèmes socio-économiques

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Mathématiques appliquées à l'art de l'Ingénieur B

Métallurgie B2

T.P. Automatisme industriel B1
Automatisme industriel B2

Constructions civiles B3 (1/2 valeur)
Constructions civiles B4 (1/2 valeur)

Organisation du travail et de l'entreprise

ANGOULEME (16 - Charente)

Bureaux : 360, route de Bordeaux — 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

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1
T.P. Physique générale A1

Electrotechnique A
T.P. Electrotechnique A

Economie et statistique industrielles A
T.P. Economie et statist. industrielles A

Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A
Mathématiques appliquées à l'économie A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Physique générale B

Electrotechnique B2
T.P. Electrotechnique B

BELFORT (90 - Territoire de Belfort)

Bureaux : Ecole nationale d'ingénieurs de Belfort, 8, boulevard Anatole-France — Tél. : 28 29 84.

Directeur : M. FLORENTIN, Directeur de l'Ecole nationale d'ingénieurs.

Annexe à Montbéliard (voir ci-après).

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.)

Physique et métrologie (1)

Métrologie et traitement des données numériques (1)

Mécanique

Electrotechnique

Electronique : Circuits et systèmes

(1) Maintien à titre provisoire.

Centre de BELFORT

1er 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

Mécanique A
T.P. Mécanique A
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)
Technologie 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

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Mécanique B1
T.P. Mécanique B1

Automatisme industriel B1
T.P. Automatisme industriel B1

Annexe de MONTBELIARD

Annexe de MONTBELIARD — Lycée Technique, route d'Audincourt.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

BORDEAUX (33 - Gironde)

Bureaux : 151, cours de la Marne — Tél. : 92 93 39.

Directeur : M. LOUDETTE.

Annexe à PAU (voir ci-après).

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option Calcul Scientifique (2), option Construction, option Gestion

Physique (2)

Chimie (2)

Mécanique (2)

Electrotechnique (2)

Electronique

Techniques de Construction

Géologie

Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser)

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : option Calcul Scientifique, option Gestion

Physique et métrologie

Métrologie et traitement des données numériques

Méthodes physiques d'analyse chimique (1)

Chimie industrielle (2)

Electrochimie (1)

Mécanique

Electrotechnique

Automatisme

Electronique : Circuits et systèmes

Constructions civiles

Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser).

---

(1) A Pau seulement.

(2) A Bordeaux et à Pau.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de BORDEAUX

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale A
Algèbre matricielle A

Physique générale A2
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 électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)

Mécanique A
T.P. Mécanique 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 et technologie des matériaux A

Electricité A
T.P. Electricité A
T.P. Electrotechnique A

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A
Physique appl. à l'électronique A

Constructions civiles A1 (1/2 valeur)
Constructions civiles A2 (1/2 valeur)

Géologie A1.
T.P. Géologie A1

Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Mathématiques appl. à l'art de l'Ingénieur B1
Calcul des probabilités et statistique mathématique B

Analyse numérique B1 (1/2 valeur)
T.P. Analyse numérique B1 (1/2 valeur)
Recherche opérationnelle B

Chimie générale B
Chimie industrielle B1

Mécanique B1
T.P. Mécanique B1

Electrotechnique B2
T.P. Electrotechnique B

Ondes et circuits B
Automatisme industriel B1

Constructions civiles B1
T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)

Organisation du travail et de l'entreprise
Orientation professionnelle B1 (1/2 valeur)
T.P. Orientation professionnelle B1 (1/2 valeur)

Annexe de PAU

Annexe de PAU — Villa Pierre-Louise, avenue Philippon.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale A
Analyse numérique A (1/2 valeur)
T.P. Analyse numérique 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 A1
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)

Mécanique A
T.P. Mécanique A
Eléments de machines A (1/2 valeur)

Résistance des matériaux A (1/2 valeur)
T.P. Résistance et technologie des matériaux A

Electricité A
T.P. Electricité A

2e cycle (B)

Structure de la matière B1 (1/2 valeur)

Chimie Générale B
T.P. Chimie Générale B
Chimie Industrielle B1
Electrochimie B1
T.P. Electrochimie B1

Organisation du travail et de l'entreprise
Orientation Professionnelle B1 (1/2 valeur)
T.P. Orientation Professionnelle (1/2 valeur).

BOURGES (18 - Cher)

Bureaux : 73, rue Mirabeau — Tél. 24.58.51.

Directeur : M. Maurice GUYOT.

Annexes à Châteauroux - Nevers - Vierzon (voir ci-après).

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique
Chimie
Métallurgie
Mécanique
Electrotechnique
Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser).

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Physique et Métrologie
Electrotechnique
Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser).

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de BOURGES

1er cycle (A)

Mathématiques générales 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 A2
T.P. Chimie générale A2

Métallurgie A
T.P. Métallurgie A

Mécanique A
T.P. Mécanique A
Mesures et contrôle dimensionnels A (1/2 valeur)
T.P. Résistance des Matériaux et Technologie des matériaux A

Electricité A

Technique financière et comptable des entreprises A.

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Chimie industrielle B

Métallurgie B1

Annexe de CHATEAUROUX

Bureaux : Hôtel de la Chambre de Commerce de l'Indre, 24, place Gambetta — Tél. : 116.

1er cycle (A)

Techniques de la statistique A (1/2 valeur)

Physique générale A1
T.P. Physique générale A1

Electricité A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Annexe de NEVERS

Bureaux : Groupement Syndical des Industries Métallurgiques de la région Nivernaise, 8, rue du Lycée — Tél. : 61 13 80.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1
T.P. Physique générale A1

Métallurgie A

Mécanique A

Electrotechnique A
T.P. Technique financière et comptable des entrepr. A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Annexe de VIERZON

Bureaux : Lycée Technique d'Etat, 25, avenue Henri-Brisson — Tél. 28 00 07.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2
T.P. Physique générale A2

Métallurgie A

Electrotechnique A.

BREST (29 - Nord-Finistère)

Bureaux : 108, rue Jean-Jaurès — Tél. : 44 29 28.

Directeur : M. GENIN.

Centre annexe à Lanion (voir ci-dessous).

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 : Circuits et systèmes.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de BREST

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2

T.P. Physique générale A2

Physique appliquée à l'électronique A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Ondes et circuits B

T.P. Ondes et circuits B

Annexe de LANNION

C.N.E.T., route de Trégastel — Tél. : 38 11 11.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

(1) A Lannion seulement.

(2) A Brest et à Lannion.

Physique générale A2

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B.

BRIVE (19 - Corrèze)

Bureaux : Lycée d'Etat « Georges Cabanis », 2, boulevard de Jouvenel — Tél. : 24 29 06.

Directeur : M. André MARTY.

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Electronique

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Electronique : Vide et composants.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Physique générale A1
T.P. Electronique fondamentale A
Physique appliquée à l'électronique A

Technique financière et comptable des entreprises A.

Introduction aux problèmes socio-économiques

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Physique du vide B1
T.P. Physique du vide B2.

CAEN (14 Calvados)

Bureaux : Rectorat de l'Académie (Service de M. ARROUÉ) - Esplanade de la Paix, Université de Caen — Tél. : 81 59 10.

Directeur : M. VIALLE, Professeur à la Faculté des Sciences de Caen.

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 : Circuits et Systèmes.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
T.P. Informatique générale A
Eléments de programmation A (1/2 valeur)
T.P. spéciaux, Eléments de programmation 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 A2
Métrologie A (1/2 valeur)
T.P. Métrologie A (1/2 valeur)

Chimie générale A2
T.P. Chimie générale A2

Mécanique A
Mécanique des fluides A (1/2 valeur)

Résistance des matériaux A (1/2 valeur)
T.P. Résistance et technologie des matériaux A

Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Techn. financière et comptable des entreprises A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Machines mathématiques B
T.P. Machines mathématiques B

Physique générale B

Ondes et circuits B
T.P. Ondes et circuits B
T.P. Signaux et systèmes B
Electronique des impulsions B1 (1/2 valeur)
Automatisme industriel B1.

CHALON-SUR-SAONE (71 - Saône-et-Loire)

Bureaux : Lycée technique d'Etat, 141, avenue Boucicaut — Tél. : 48 03 05.

Directeur : M. Jean BEAUMONT.

Centres annexes à Mâcon et au Creusot (voir ci-après).

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 1970-1971

Centre de CHALON SUR-SAONE

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
T.P. Physique générale A1
Physique générale A2

Mécanique A
T.P. Mécanique A

Electricité A
T.P. ElectricitéA

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Organisation du travail et de l'entreprise.

Annexe du CREUSOT

Ecole Schneider, rue Clemenceau.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2
T.P. Physique générale A2

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A1

Métallurgie A
T.P. Métallurgie A

Mécanique A
T.P. Mécanique A
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Structure de la matière B1 (1/2 valeur)

Annexe de MACON

Lycée Technique, boulevard des Neuf-Clés.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Electrotechnique A
T.P. Electrotechnique A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B.

CLERMONT-FERRAND (63 - Puy-de-Dôme)

Bureaux : 19, avenue Carnot — Tél. 92 97 32, poste 431.

Directeur administratif : M. AVAN, professeur à la Faculté des Sciences.

Directeur des enseignements scientifiques : M. AVAN.

Directeur des enseignements économiques : M. MONGINOU.

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option calcul scientifique, option Gestion

Physique

Chimie

Métallurgie

Mécanique

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

Electrotechnique

Automatisme

Electronique : circuits et systèmes

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 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale 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)

T.P. Physique générale A1
Physique générale A2
Métrologie A (1/2 valeur)
T.P. Métrologie A (1/2 valeur)

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

Mécanique A
T.P. Mécanique A

Thermodynamique A (1/2 valeur)
T.P. Thermodynamique A (1/2 valeur)

Electrotechnique A
T.P. Electrotechnique A

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A

Economie et statistiques industrielles A
T.P. Economie et statist. industrielles A
Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Technique financière et compt. des entreprises A
Mathématiques appliquées à l'économie A
Introduction aux problèmes socio-économiques

T.P. Géographie appliquée A1 (1/2 valeur)
T.P. Géographie apliquée A3 (1/2 valeur)
Géographie économique A2

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Mathématiques appliquées à l'art de l'ingénieur B1
Analyse numérique B1 (1/2 valeur)
T.P. Analyse numérique B1 (1/2 valeur)
Machines mathématiques B
T.P. Machines mathématiques B
Recherche opérationnelle B

Physique approfondie C
Acoustique B
Structure de la matière B2 (1/2 valeur)

Chimie générale B
Chimie industrielle B2
T.P. Chimie industrielle B
Méthodes physiques d'analyse B2 (1/2 valeur)
T.P. Méthodes phys. d'analyse B
Biologie B2
T.P. Biologie B

Métallurgie B2
T.P. Métallurgie B
T.P. Traitement de surface B

Mécanique B2
T.P. Mécanique B2

Thermique B1

Electrotechnique B1
T.P. Electrotechnique B
Ondes et circuits B
T.P. Signaux et systèmes B
Automatisme industriel B1
T.P. Automatisme industriel B1

Economie et statistique industrielles B2
T.P. Economie et statistique industrielles B ; options : statist. économ. descriptive, statist. économ. numérique.
Droit commercial B1
Economie rurale B2 (1/2 valeur)
Organis. et fonctionn. des marchés financiers B1 (1/2 valeur)
Mathém. appl. aux opérations financières B (1/2 valeur)

Méthodes d'expression B2

T.P. Géographie économique B (*)
T.P. Economie régionale B (*)

LE HAVRE (Seine-Maritime)

Bureaux : Institut Universitaire de Technologie, place Robert-Schuman — Tél. : (35) 48 02 64.

Directeur : M. TOSSER, directeur de l'I.U.T.

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique

Chimie

Electrotechnique

Electronique

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Chimie industrielle

Electrotechnique.

(*) Enseignement commun.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1

Physique générale A2

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A1

Mécanique A'

Electricité A'
T.P. Electricité A'

Electrotechnique A

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A'

Constructions civiles A2 (1/2 valeur)

2e cycle (B)

Mathématiques générales B'

Mathématiques appl. à l'art de l'ingénieur B2

Chimie générale B
T.P. Chimie générale B'
T.P. Chimie industrielle (régime transitoire)

Automatisme industriel B1

LE MANS (72 - Sarthe)

Bureaux : I.U.T., route de Laval — Tél. : 28 72 87.

Directeur : M. R. LEHMANN, directeur de l'I.U.T.

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Mécanique

Electrotechnique

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Mécanique

Electrotechnique

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1
T.P. Physique générale A1

Chimie générale A2
T.P. Chimie générale A2

Electrotechnique A
T.P. Electrotechnique A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Chimie textile et tinctoriale B2
T.P. Chimie textile et tinctoriale B

Mécanique B1
T.P. Mécanique B1

LILLE (59 - Nord)

Bureaux : Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, 8, boulevard Louis-XIV à Lille — Tél. : 53 04 17.

Directeur : M. Henri DAGET — Tél. : 53 09 44 et 53 09 43.

Centres Annexes à :

Nord : Douai, Dunkerque, Roubaix, Tourcoinq ;

Pas-de-Calais : Arras, Béthune, Boulogne, 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
Machines et Moteurs
Electrotechnique
Electronique
Techniques de construction
Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser).

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 (1)
Plastiques
Mécanique
Thermique
Machines
Electrotechnique
Automatisme
Electronique : circuits et systèmes, vide et composants
Constructions civiles
Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser).

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 II (sociale)
Option IV (Banque).

---

(1) A Lille et à Dunkerque.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de LILLE

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Algèbre matricielle A (1/2 valeur)
Technique de la statistique A (1/2 valeur)
Méthodes de programmation A

Physique générale A1
T.P. Physique générale A1
Physique générale A2
T.P. Physique générale A2
Métrologie A1 (1/2 valeur)
T.P. Métrologie A1 (1/2 valeur)

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A1

Métallurgie A
T.P. Métallurgie A
Plastiques A
T.P. Plastiques A

Eléments de machines A (1/2 valeur)
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)
T.P. Résistance des matériaux et techno. des matériaux A

Electricité A
T.P. Electricité A

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A

Constructions civiles A1 (1/2 valeur)
Constructions civiles A2 (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
Mathématiques appliquées à l'économie A1
Introduction aux problèmes socio-économiques.

Sécurité du travail A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Mathématiques appliquées à l'art de l'ingénieur B2
Analyse numérique B1 (1/2 valeur)
T.P. Analyse numérique B1 (1/2 valeur)
Analyse numérique B2 (1/2 valeur)
Machines mathématiques B
T.P. Machines mathématiques B

Physique approfondie C

Chimie générale B

T.P. Chimie générale B

Chimie textile et tinctoriale B1

T.P. Chimie textile et tinctoriale B

Chimie agricole et biologique B1 (1/2 valeur)

T.P. Chimie agricole et biologique B1

Chimie agricole et biologique B5 (1/2 valeur)

Mécanique B1

T.P. Mécanique B1

T.P. Ondes et circuits B (*)

Signaux et systèmes B

T.P. Signaux et systèmes B (*)

T.P. Electronique des impulsions B1 (*)

Automatisme industriel B1

T.P. Automatisme industriel B1

Economie et statistique industrielles B2

T.P. Economie et statist. industr. B : option statistique économ. descriptive

Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)

T.P. Initiation aux études juridiques A (1/2 valeur)

Economie et technique bancaires B1 (1/2 valeur)

Organisation et fonctionn. des marchés financiers B1 (1/2 valeur)

Organisation du travail et de l'entreprise

Orientation professionnelle B2 (1/2 valeur)

T.P. Orientation professionnelle B2 (1/2 valeur)

Droit du travail et de la Sécurité Sociale B1 (1/2 valeur)

Méthodes d'expression B2

Annexe de DOUAI

(S'adresser à Lille).

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

T.P. Chimie générale A1

Chimie générale A2

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

(*) Enseignement commun.

Annexe de DUNKERQUE

(S'adresser à Lille).

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2
T.P. Physique générale A2

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A1

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Structure de la matière B1 (1/2 valeur)
Structure de la matière B2 (1/2 valeur)

Métallurgie B1
T.P. Métallurgie B
T.P. Traitement de surface B

Organisation du travail et de l'entreprise.

Annexe de BETHUNE

(S'adresser à Lille).

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2

Chimie générale A1

Annexes de ROUBAIX - TOURCOING ARRAS - BOULOGNE - SAINT-OMER

Cours préparatoires uniquement.

(S'adresser à Lille).

LIMOGES (87 - Haute-Vienne)

Bureaux : Collège Scientifique Universitaire d'Arsonval, 123, rue Albert-Thomas — 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

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Physique et Métrologie
Mécanique
Electronique : Circuits et systèmes
Constructions civiles

DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A

Physique générale A1
Physiquegénérale A2
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

Mécanique A
T.P. Mécanique 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 fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A
Physique appliquée à l'électronique A

Constructions civiles A1 (1/2 valeur)
Constructions civiles A2 (1/2 valeur)

Economie et statistique industrielles A
T.P. Economie et statistique industrie'les A
Technique financière et comptable des entreprises A
Mathématiques appliquées à l'économie A

Géographie économique A2

Sécurité du travail A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Physique générale B
Métrologie B1
T.P. Métrologie B

T.P. Méthodes physiques d'analyse B

Biologie B1

Mécanique B1
T.P. Mécanique B1

Ondes et circuits B
T.P. Ondes et circuits B
Physique du vide B

Constructions civiles B2.
T.P. Constructions civiles B2 (1/2 valeur)

Economie et statist. industrielles B2
T.P. Economie et statist. industr. B - option : sciences économiques

Organisation du travail et de l'entreprise

Orientation professionnelle B1 (1/2 valeur)
T.P. Orientation professionnelle B1 (1/2 valeur)

Droit du travail et de la Sécurité Sociale B1 (1/2 valeur).

LYON (69 - Rhône)

Bureaux : 16, rue Chevreul (7e) — Tél. : 72 24 35.

Directeur : M. COMPARAT.

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option calcul scientifique ; option gestion

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.)

Physique et Métrologie

Métrologie et traitement des données numériques

Chimie industrielle

Chimie agricole et biologique

Biologie

Métallurgie

Plastiques

Mécanique

Thermique

Moteurs

Electrotechnique

Automatisme

Electronique : circuits et systèmes

Constructions civiles

Physique nucléaire appliquée

Chimie nucléaire appliquée.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale A
Analyse numérique A (1/2 valeur)
T.P. Analyse numérique A (1/2 valeur)
Techniques de la statistique A (1/2 valeur)

T.P. Physique générale A1
Physique générale A2
Métrologie A (1/2 valeur)
T.P. Métrologie A (1/2 valeur)

T.P. Chimie générale A1
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)
Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)

Métallurgie A
T.P. Métallurgie A
Plastiques A

Mécanique A
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)
Technologie des matériaux A (1/2 valeur)

Thermodynamique A (1/2 valeur)

Electricité A

Electronique fondamentale A

Constructions civiles A1 (1/2 valeur)
Constructions civiles A4 (1/2 valeur)

Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Mathématiques appliquées à l'art de l'ingénieur B1

Chimie générale B

Chimie industrielle 3e année, ancien régime
T.P. Chimie industrielle 3e année, ancien régime
Chimie agricole et biologique 2e année, ancien régime
T.P. Chimie agricole et biologique B1
Biologie B1

Métallurgie B2
Plastiques B1
T.P. Plastiques B2

Mécanique B1
T.P. Mécanique B2

Thermique 3e année, ancien régime
T.P. Thermique B1
Moteurs B1

T.P. Electrotechnique 1re année, ancien régime
T.P. Electrotechnique 2e année, ancien régime
Electrotechnique 3e année, ancien régime
Electrotechnique 3e année, ancien régime, cours complémentaire

T.P. Electronique 2e année, ancien régime
Electronique 3e année, ancien régime
Electronique industrielle, ancien régime
Automatisme industriel B1

Constructions civiles B1
T.P. Constructions civiles 2e année, ancien régime

Radioactivité B

Economie et technique bancaires B1 (1/2 valeur)
T.P. Economie et technique bancaires B1 (1/2 valeur)
Organisation et fonctionnement des marchés financiers B1 (1/2 valeur)
T.P. Organis. et fonctionnement des marchés financiers B1 (1/2 valeur)
Droit immobilier B1

MAUBEUGE (59 - Nord)

Bureaux : Lycée technique d'Etat - « Pont-Allant », B.P. 156 — Tél. : 64 58 00.

Directeur : M. FERMENT.

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Métallurgie

Electrotechnique

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Métallurgie

Electrotechnique.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2

T.P. Physique générale A2

Métallurgie A

Electricité A

T.P. Electricité A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Métallurgie 3e année ancien régime

T.P. Métallurgie 2e année ancien régime

Electrotechnique B2

T.P. Electrotechnique B

MELUN (77 - Seine-et-Marne)

Bureaux : Lycée technique, r. Edouard-Branly — Tél. : 437 12 93.

Directeur : M. O. PICHON.

Centre annexe à Meaux (voir ci-dessous).

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 1970-1971

Centre de MELUN

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1
T.P. Physique générale A2

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A1

Mécanique des fluides A (1/2 valeur)

Thermodynamique A (1/2 valeur)

T.P. Electricité A
T.P. Electrotechnique A

Introduction aux problèmes socio-économiques

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Résistance des matériaux B1 (1/2 valeur)

Machines B2
T.P. Machines B2

Electrotechnique B1

Annexe de MEAUX

Lycée Technique, Chaussée de Paris.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1

Chimie générale A2.

METZ (57 - Moselle)

Bureaux : (pour METZ et les Centres annexes) : C.A.M.O.S., 11, rue Bécœur — 57 - Metz — Tél. : 68 28 96.

Directeur : M. SERRE.

Assistant : M. UJMA.

Centres Annexes à THIONVILLE et à SAINT-AVOLD (s'adreser à Metz).

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
Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser).

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : option Gestion
Méthodes physiques d'analyse chimique
Chimie industrielle
Métallurgie
Plastiques
Mécanique
Thermique
Machines
Electrotechnique
Automatisme
Electronique : circuits et systèmes
Constructions civiles
Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser).

DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et Gestion

Aménagement et mise en valeur

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Gestion des Entreprises

Option I (commerciale)

Option II (sociale).

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de METZ

1er 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
Physique générale A2
T.P. Physique générale A2

Résistance des matériaux A (1/2 valeur)

Constructions civiles A1 (1/2 valeur)
Constructions civiles A2 (1/2 valeur)

Economie et statistique industrielles A
T.P. Economie et statist. industrielles A
Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A

Géographie appliquée A1 (1/2 valeur)
Géographie appliquée A3 (1/2 valeur)

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Machines mathématiques B
T.P. Machines mathématiques B

Métrologie B

Structure de la matière B1 (1/2 valeur)
Mécanique B2
T.P. Mécanique B2
Résistance des matériaux B1 (1/2 valeur)

Automatisme industriel B1
T.P. Automatisme industriel B1

Constructions civiles B1
T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)

Organisation du travail et de l'entreprise
Sécurité du travail B
T.P. Sécurité du travail B
T.P. Orientation professionnelle B1 (1/2 valeur)
Orientation professionnelle B2 (1/2 valeur)
Droit du travail et de la sécurité sociale B1 (1/2 valeur).
Droit du travail et de la sécurité sociale B2 (1/2 valeur).
Sociologie du travail B1
Méthodes d'expression de la pensée B1
Méthodes d'expression de la pensée B2

Géographie économique B1

Annexe de THIONVILLE

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2
T.P. Physique générale A2
Métrologie A (1/2 valeur)
T.P. Métrologie A (1/2 valeur)

Chimie générale A2
T.P. Chimie générale A2
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)

Métallurgie A
T.P. Métallurgie A

Mécanique des fluides A (1/2 valeur)
T.P. Mécanique des fluides A (1/2 valeur)

Thermodynamique A (1/2 valeur)
T.P. Thermodynamique A (1/2 valeur)

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

T.P. Chimie générale B
Chimie industrielle B1

Machines B2
T.P. Machines B2

Ondes et circuits B
T.P. Ondes et circuits B

Méthodes d'expression B2 (1/2 valeur)

Annexe de SAINT-AVOLD

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2
T.P. Physique générale A2

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A1
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)

Résistance des matériaux A (1/2 valeur)

Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Chimie générale B
T.P. Chimie générale B

Plastiques B2
T.P. Plastiques B2

Résistance des matériaux B1 (1/2 valeur)

T.P. Automatisme industriel B1
Automatisme industriel B2

Organisation du travail et de l'entreprise
Droit du travail et de la Sécurité sociale B2 (1/2 valeur).

MONTLUÇON (3 - Allier)

Bureaux et siège des cours : Lycée technique d'Etat Paul-Constans - rue Christophe-Thivrier - Montluçon — Tél. 05 12 90.

Directeur : M. DUPONT.

Directeur scientifique : M. AVAN, Professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand.

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 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques Générales A

Chimie Générale A1
T.P. Chimie Générale A1

Electrotechnique A
T.P. Electrotechnique A

Electronique Fondamentale A

Introduction aux Problèmes Socio-Economiques.

MONTPELLIER - NIMES

(Centre régional associé du Languedoc-Roussillon)

Bureaux : Ecole Nationale Supérieure de Chimie - 8, rue de l'Ecole-Normale - Montpellier (34) — Tél. : 72 14 50.

Directeur : M. MOUSSERON, directeur de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie.

Secrétaire général : M. ADRIEN, C.E.A., B.P. n° 106 à Bagnols-sur-Cèze (Gard).

Cours donnés à Montpellier et à Nîmes.

Centres annexes à Alès, Bagnols-sur-Cèze (Gard) et Béziers (voir ci-dessous).

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option Gestion

Chimie

Machines et Moteurs

Electronique

Techniques de construction.

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Informatique : option Gestion

Chimie industrielle

Machines

Electronique : Circuits et systèmes.

DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et Gestion.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de MONTPELLIER

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale A

Algèbre matricielle A (1/2 valeur)
Techniques de la statistique A (1/2 valeur)
Méthodes de programmation A

Physique générale A1

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A2

Physique appliquée à l'électronique A1

Constructions civiles A1 (1/2 valeur)
Constructions civiles A2 (1/2 valeur)

Economie et statistique industrielles A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Ondes et circuits B

Centre de NIMES

Bureaux : Chambre de Commerce, 12, rue de la République — Tél. : 67 65 31.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale A
Méthodes de programmation A

T.P. Physique générale A1
Physique générale A2

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A

T.P. Economie et statistique industrielles A
Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A
Mathématiques appliquées à l'économie A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Mathématiques appliquées à l'art de l'ingénieur B2

Signaux et systèmes B

Economie et statistique industrielles B

Organisation du travail et de l'entreprise

Annexe d'ALES

Bureaux : Chambre de Commerce - Haute, place Saint-Jean — Tél. : 86 21 15.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale A

T.P. Physique générale A1
Physique générale A2

Résistance des matériaux A (1/2 valeur)

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

T.P. Machines B1
Machines B2

Annexe de BAGNOLS-SUR-CEZE

(S'adresser au Secrétariat Général, voir plus haut).

1er cycle (A)

T.P. Informatique générale A

T.P. Physique générale A2
Métrologie A (1/2 valeur)
T.P. Métrologie A (1/2 valeur)

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Métrologie B
T.P. Métrologie B

Chimie industrielle B2

Annexe de BEZIERS

Bureaux : Cité scolaire de la Dullague, av. des Martyrs de la Résistance — Tél. : 28 33 86.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale A
T.P. Physique générale A1
Économie et statistique industrielles A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Droit commercial B2

MULHOUSE - DORNACH (68 - Haut-Rhin)

Bureaux : Collège Scientifique Universitaire - Rue des Frères-Lumière - Mulhouse-Dornach — Tél. : 45 33 04.

Directeur : M. Bernard RABIN.

Centres annexes à Colmar et Saint-Louis (voir ci-après).

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option Construction ; option Gestion
Physique
Chimie
Métallurgie
Mécanique
Thermique et froid
Machines et moteurs
Electrotechnique
Electronique
Techniques de construction

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T)

Chimie industrielle

Chimie textile et tinctoriale

Mécanique

Machines

Electrotechnique

Electronique : Circuits et systèmes

Constructions Civiles

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 II (Sociale) ; option V (Economie régionale).

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de MULHOUSE

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Algèbre matricelle A (1/2 valeur)

Physique générale A1
T.P. Physique générale A1

T.P. Chimie générale A1
Chimie générale A2
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)
Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)

Métallurgie A
Mécanique des fluides A (1/2 valeur)
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)
T.P. Résistance des matériaux et Technologie des matériaux A

Thermodynamique A (1/2 valeur)
T.P. Thermodynamique A (1/2 valeur)

Electricité A
T.P. Electricité A

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A

Constructions civiles A1 (1/2 valeur)
Constructions civiles A2 (1/2 valeur)

Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Techn. financière et comptable des entreprises A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Physique générale B

Chimie industrielle B2
T.P. Chimie industrielle B

Chimie textile et tinctoriale B1
T.P. Chimie textile et tinctoriale B

Mécanique B2
T.P. Mécanique B2

Thermique B1

Electrotechnique B2
T.P. Electrotechnique B

Ondes et circuits B
T.P. Ondes et circuits B

Automatisme industriel B1
T.P. Automatisme industriel B1

Constructions civiles B2
T.P. Constructions civiles B2 (1/2 valeur)

Economie et statistique industrielles B1
T.P. Economie et statist. industrielles B, option :

Droit rural B2

Sécurité du travail B
T.P. Sécurité du travail B

Annexe de COLMAR

Bureaux : Chambre de Commerce, 1, place de la Gare — Tél. : 41 03 00.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A

Economie et statistique industrielles A
T.P. Economie et statistique industrielles A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Droit commercial B1

Economie rurale B1 (1/2 valeur)

Droit du travail et de la Sécurité Sociale B1 (1/2 valeur)

Annexe de SAINT-LOUIS

Lycée Technique, rue Mermoz — Tél. : 168.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A.

NICE (06 - Alpes-Maritimes)

Bureaux : 22, boulevard Carabacel — Tél. : 85 33 41.

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 : Circuits et systèmes

Constructions civiles

DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)
Economie et Gestion.

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)
Gestion des Entreprises : Option (commerciale).

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale A
Méthodes de programmation A

Physique générale A1

T.P. Electricité A

Constructions civiles A2 (1/2 valeur)

T.P. Technique financière et comptable des entrepr. A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Ondes et circuits B
T.P. Ondes et circuits B
Electronique des impulsions B1 (1/2 valeur)
T.P. Electronique des impulsions B2 (1/2 valeur)

Economie et statistique industrielles B2
T.P. Economie et statist. industrielles B : option sciences économiques.
Droit commercial B1

Méthodes d'expression B2

Droit immobilier B2

ORLEANS (45 - Loiret)

Bureaux : Lycée d'Etat Benjamin-Franklin - 21 bis, rue Eugène-Vignat — Tél. : 87 33 02.

Directeur : M. Michel SOTTEAU.

Annexes à Blois et Montargis (voir ci-après).

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique

Chimie

Mécanique

Electrotechnique

Electronique

Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser).

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Chimie industrielle

Mécanique

Electrotechnique

DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et Gestion.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre d'ORLEANS

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale 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)

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A1
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)
Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)

Mécanique A
T.P. Mécanique A
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)
T.P. Résistance et technologie des matériaux A

Electricité A
T.P. Electricité 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

Sécurité du travail A.

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Physique approfondie C

Chimie industrielle B1

Mécanique B1
T.P. Mécanique B1

Electrotechnique B1

Automatisme industriel B1

Economie et statistique industrielles B1
Economie et technique bancaires B1 (1/2 valeur)
Organ. et fonctionn. des marchés financiers B1 (1/2 valeur)

Organisation du travail et de l'entreprise

Centre de MONTARGIS

Lycée Technique Nationalisé Durzy.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2
T.P. Physique générale A2

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A1

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Organisation du travail et de l'entreprise

Annexe de BLOIS

Bureaux : Chambre de Commerce.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

2e cycle (B)

Organisation du travail et de l'entreprise

PARIS-NORD (92 - Hauts-de-Seine)

Bureaux : Ecole nationale de radiotechnique (E.N.R.E.A.) - 107, boulevard Général-Leclerc, Clichy - Bureau 24 bis — Tél. : 737 81 30, poste 44.

Directeur : M. FORTAYON.

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Métallurgie

Electronique

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Electronique : Circuits et systèmes.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er 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

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Résistance des matériaux B2 (1/2 valeur)

PARIS-OUEST (92 - Hauts-de-Seine)

Bureaux : 14, rue Mars-de-Roty - 92 - Puteaux — Tél. : 506 06 41 et 506 47 48.

Directeur : M. Lucien CUENAT.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Eléments de programmation A (1/2 valeur)
T.P. spéciaux d'El. de programmation A (1/2 valeur)

Physique générale A1
T.P. Physique générale A2

T.P. Chimie générale A1
Chimie générale A2

Métallurgie A

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A
Physique appliquée à l'électronique A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Métallurgie B2
T.P. Métallurgie B

Résistance des matériaux B1 (1/2 valeur)
Résistance des matériaux B2 (1/2 valeur)

Ondes et circuits B
Signaux et systèmes B
T.P. Signaux et systèmes B

Organisation du travail et de l'entreprise

REIMS (51 - Marne)

Bureaux : 10, rue Roosevelt — Tél. : 47 76 67.

Directeur : M. Emile ARQUES.

Annexe à Charleville (voir ci-après).

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option Construction ; option Gestion

Physique

Chimie

Métallurgie

Mécanique

Electrotechnique

Electronique

Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser).

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

Métallurgie

Mécanique

Electrotechnique

Automatisme

Electronique : Circuits et systèmes

Sciences de l'homme au travail (spécialité à préciser).

DIPLOME DU PREMIER CYCLE ECONOMIQUE (D.P.C.E.)

Economie et gestion

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES ECONOMIQUES (D.E.S.E.)

Gestion des entreprises : option II (Sociale) ; option IV (Banque).

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de REIMS

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale 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)

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
T.P. Métallurgie A

Mécanique A
T.P. Mécanique A
Résistance des matériaux A (1/2 valeur)
Technologie des matériaux A (1/2 valeur)
T.P. Résistance et technologie des matériaux A

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

Economie et statistiques industrielles A
T.P. Economie et statist. industrielles A
Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Techn. financière et comptable des entreprises A

Sécurité du travail A.

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Recherche opérationnelle B

Structure de la matière B2 (1/2 valeur)

Métallurgie B2
T.P. Métallurgie B
T.P. Traitement de surface B

Ondes et circuits B
Automatisme industriel B2
T.P. Automatisme industriel B2

Economie et statistique industrielles B
T.P. Economie et statist. industrielles B, option : sciences économiques.
Economie et technique bancaires B2 (1/2 valeur)
Organisation et fonctionn. des marchés financiers B1 (1/2 valeur)

Organisation du travail et de l'entreprise
Orientation professionnelle B1 (1/2 valeur)
T.P. Orientation professionnelle B1 (1/2 valeur)

Droit immobilier B1

Annexe de CHARLEVILLE

Lycée Technique d'Etat, 145, avenue Charles-de-Gaulle.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
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)

T.P. Métallurgie A

2e cycle (B)

Structure de la matière B2 (1/2 valeur)

Métallurgie B2
T.P. Métallurgie B

RENNES (35 - Ille-et-Vilaine)

Bureaux : Lycée technique d'Etat « Joliot-Curie » - boulevard de Vitré - Rennes — Tél. : 36 36 04.

Directeur : M. F. BOUCHERON.

Centre annexe à Lorient (voir ci-après).

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique

Métallurgie

Electrotechnique

Electronique

Techniques de construction.

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Métallurgie

Automatisme

Electronique : Circuits et systèmes

Constructions civiles.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de RENNES

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale
T.P. Informatique générale
Physique générale A1
T.P. Physique générale A1
Chimie générale A
Métallurgie A
T.P. Métallurgie A
Electricité A
T.P. Electricité A
Physique appliquée à l'électronique A
Constructions civiles A2 (1/2 valeur)
Constructions civiles A3 (1/2 valeur)

2e cycle (B)

Mathématiques générales B
Structure de la matière B1 (1/2 valeur)
Structure de la matière B2 (1/2 valeur)
Ondes et circuits B
Physique du vide B
Automatisme industriel B1
T.P. Automatisme industriel B1
Constructions civiles B1
T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)
Economie rurale B1 (1/2 valeur)
Organisation du travail et de l'entreprise

Annexe de LORIENT

Bureaux : Lycée Technique Colbert, 117, boulevard Léon-Blum — Tél. 64 17 39.

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Physique générale A1
T.P. Physique générale A1

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

ROUEN (76 - Seine-Maritime)

Bureaux : Institut National Supérieur de Chimie Industrielle de Rouen - Mont-Saint-Aignan (Seine-Maritime) - 76 — Tél. : 71 71 41 et 70 34 20.

Directeur administratif : M. BOUTHENET.

Directeur des enseignements scientifiques : M. CAULLET.

Annexe à Evreux (voir ci-après).

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique

Chimie

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

Constructions civiles.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de ROUEN

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2

T.P. Physique générale A2

Métrologie A (1/2 valeur)

T.P. Chimie 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)

T.P. Métallurgie A

Plastiques A

Mécanique A

T.P. Electronique fondamentale A

Physique appliquée à l'électronique A

Constructions civiles A1 (1/2 valeur)

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Mathématiques appliquées à l'art de l'ingénieur B2

Physique générale B

Chimie générale B

T.P. Chimie générale B

Chimie industrielle B1

Chimie textile et tinctoriale B2

T.P. Chimie textile et tinctoriale B

Chimie agricole et biologique B1 (1/2 valeur)

Chimie agricole et biologique B2 (1/2 valeur)
Chimie agricole et biologique B3 (1/2 valeur)
T.P. Chimie agricole et biologique B1
Biologie B2
T.P. Biologie B
Métallurgie B2
T.P. Métallurgie B
Plastiques B2
Thermique B1
Ondes et circuits B
Physique du vide B1
T.P. Physique du vide B1
Constructions civiles B1
T.P. Constructions civiles B1 (1/2 valeur)
T.P. Sécurité du travail B

Annexe d'EVREUX

Bureaux : Lycée d'Etat — Tél. : 10 30 et 10 31

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Physique générale A1
Chimie générale A1
T.P. Chimie générale 3e année ancien régime
Electronique fondamentale A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

SACLAY (91 - Essonne)

Bureaux : Centre d'Etudes nucléaires de Saclay - B.P. n° 2, Gif-sur-Yvette, 91 - Essonne — Tél. : 951 80 00, poste 44-10.

Directeur : M. Jean DEBIESSE.

Centres annexes à Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine) ; Bruyères-le-Châtel (Essonne) ; Dijon (Côte-d'Or) ; Cherbourg (Manche) [voir ci-dessous].

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Informatique : option Calcul Scientifique

Physique [1]

Chimie [1]

Métallurgie [2]

Electronique [2]

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES TECHNIQUES (D.E.S.T.)

Chimie industrielle

Electrochimie [2]

Métallurgie [2]

Physique et métrologie [3]

Circuits et systèmes [4]

Physique nucléaire appliquée [5]

Chimie nucléaire appliquée [5]

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

Centre de SACLAY

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale A

Physique générale A1
T.P. Physique générale A1
T.P. Physique générale A2

Electronique fondamentale A
Physique appl. à l'électronique A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

---

(1) à Saclay, Cherbourg et Dijon.
(2) à Saclay et Dijon.
(3) à Cherbourg et Dijon.
(4) à Dijon.
(5) à Cherbourg.

Annexe de FONTENAY-AUX-ROSES

(S'adresser à Saclay).

1er cycle (A)

T.P. Chimie générale A1
Chimie générale A2
T.P. Chimie générale A2

Annexe de BRUYERES-LE-CHATEL

(S'adresser à Saclay).

1er cycle (A)

Mathématiques générale A

Physique générale A1

Chimie générale A2

Electronique fondamentale A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Métallurgie B2

Annexe de DIJON

(S'adresser à Saclay).

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2

Chimie générale A2

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Electrochimie B1
T.P. Electrochimie B1

Métallurgie B2
T.P. Métallurgie B

Annexe de CHERBOURG

(S'adresser à Saclay).

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Techniques de la statistique A (1/2 valeur)

Physique générale A1

Chimie générale A2
T.P. Chimie générale A2

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

T.P. Radioactivité B
Chimie nucléaire B

Annexe de BRETIGNY

(S'adresser à Saclay).

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Informatique générale A
T.P. Informatique générale A

Physique générale A1

Electronique fondamentale A
T.P. Electronique fondamentale A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Annexe de VAUJOURS

(S'adresser à Saclay)

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A2

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

SAINT-ETIENNE (42 - Loire)

Bureaux : 32, rue Etienne-Mimard — Tél. 33 14 83.

Directeur : M. L. BERTHAUD.

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 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1
T.P. Physique générale A1

Métallurgie A
T.P. Métallurgie A

Résistance des matériaux A (1/2 valeur)

Electricité A
T.P. Electricité A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

T.P. Métallurgie B

Mécanique B2
T.P. Mécanique B2

Machines B1
T.P. Machines B1

Electrotechnique B2

Automatisme industriel B1

Organisation du travail et de l'entreprise

TOURS (37 - Indre-et-Loire)

Bureaux : Cité Scolaire de Grandmont à Tours — Tél. : 53 97 23.

Directeur : M. CHARPENTIER.

Professeur chargé de l'orientation des élèves : M. G. THOMAS.

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A
Eléments de programmation A (1/2 valeur)

Physique générale A1
T.P. Physique générale A2

Chimie générale A1
Méthodes physiques d'analyse A (1/2 valeur)
Méthodes électrochimiques d'analyse A (1/2 valeur)

Mécanique A
T.P. Mécanique A

Electronique fondamentale A
Physique appliquée à l'électronique A

Constructions civiles A2 (1/2 valeur)
Constructions civiles A3 (1/2 valeur)

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Chimie agricole et biologique B3 (1/2 valeur)
Chimie agricole et biologique B5 (1/2 valeur)
T.P. Chimie agricole et biologique B1

Ondes et circuits B
T.P. Ondes et circuits B (*)
T.P. Signaux et systèmes (*) - (*) *T.P. communs.*

Organisation du travail et de l'entreprise.

TROYES (10 - Aube)

Bureaux : Secrétariat général de la Chambre de Commerce - 10, place Audiffred — Tél. : 43 56 39.

Directeur : M. MOUREY, Proviseur du Lycée d'Etat de garçons de Troyes - 20 bis, boulevard Gambetta — Tél. : 43 05 18.

DIPLOMES PREPARES

DIPLOME DU PREMIER CYCLE TECHNIQUE (D.P.C.T.)

Physique

Chimie.

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1
T.P. Physique générale A1

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A1

Economie et statistique industrielles A
Technique financière et comptable des entreprises A
T.P. Techn. financière et compt. des entreprises A

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Chimie textile et tinctoriale B1

Droit commercial B2

Organisation du travail et de l'entreprise
Orientation professionnelle B2 (1/2 valeur)
Droit du travail et de la Sécurité Sociale B2 (1/2 valeur)

VALENCIENNES (59 - Nord)

Bureaux : Lycée technique d'Etat - 1, avenue Villars, Valenciennes (Nord) — Tél. : 46 22 81.

Directeur : M. J. DURANDEAU.

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.)

Méthodes physiques d'analyse chimique

Chimie industrielle

Métallurgie

Constructions Civiles

ENSEIGNEMENTS DONNES EN 1970-1971

1er cycle (A)

Mathématiques générales A

Physique générale A1
T.P. Physique générale A1
Physique générale A2
T.P. Physique générale A2
Métrologie A (1/2 valeur)

Chimie générale A1
T.P. Chimie générale A1

Métallurgie A
T.P. Métallurgie A

Constructions civiles A1 (1/2 valeur)
Constructions civiles A2 (1/2 valeur)

2e cycle (B)

Mathématiques générales B

Structure de la matière B1 (1/2 valeur).

X. - INDEX DES COURS

Achevé d'imprimer le 25 août 1970
sur les Presses du Palais-Royal
48, Galerie Vivienne, Paris (2e)

Numéro d'impression : 550
Dépôt Légal : 3e Trimestre 1970