

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 n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Auteur collectif - Revue
Auteur(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France ; 1794-....)
Auteur(s) secondaire(s)	France. Secrétariat d'Etat à l'enseignement technique (1988-1993)
Titre	Conservatoire national des arts et métiers : livret des étudiants et élèves
Adresse	Paris : [Conservatoire national des arts et métiers], 19XX-1968
Nombre de volumes	33
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/090290534
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P5113_1
LISTE DES VOLUMES	
	1924
	1929
	1930
	1931-1932
	1932-1933
	1940-1941
	1941-1942
	1942-1943
	1943-1944
	1944-1945
	1945-1946
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	1946-1947
	1947-1948
	1948-1949
	1949-1950
	1950-1951
	1951-1952
	1952-1953
	1953-1954
	1954-1955
	1955-1956
	1956-1957
	1957-1958
	1958-1959
	1959-1960
	1960-1961
	1961-1962
	1962-1963
	1963-1964
	1964-1965
	1965-1966
	1966-1967
	1967-1968

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
------------------------------------	--

Auteur(s) volume	Conservatoire national des arts et métiers (France ; 1794-....)
Auteur(s) secondaire(s) volume	France. Secrétariat d'Etat à l'enseignement technique (1988-1993)
Titre	Conservatoire national des arts et métiers : livret des étudiants et élèves
Volume	1946-1947
Adresse	Paris : [Conservatoire national des arts et métiers], 1946
Collation	1 vol. (239-XII p.) ; 19 cm
Nombre de vues	258
Cote	CNAM-BIB P 5113 (12)
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?P5113.12

PS113

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

CONSERVATOIRE NATIONAL
DES ARTS ET MÉTIERS



LIVRET
DES ÉTUDIANTS ET ÉLÈVES

Année scolaire 1946-1947



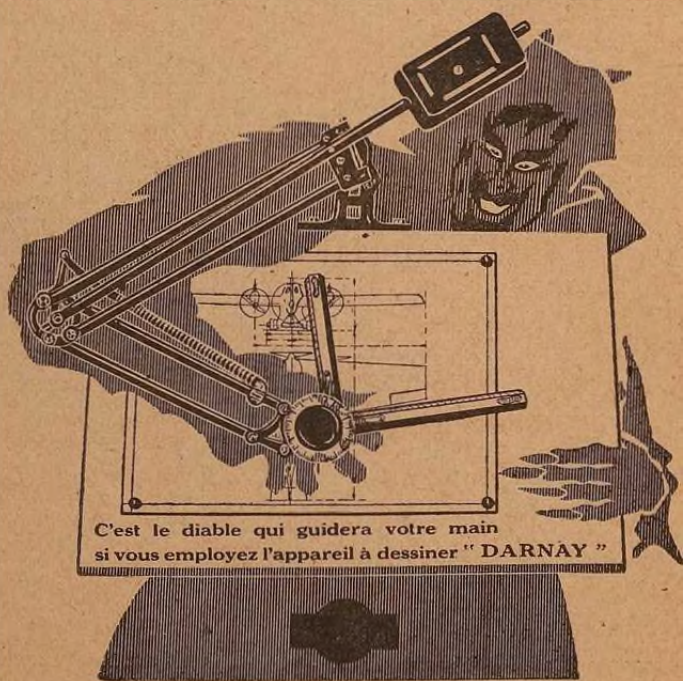
Reproduction interdite

POUR TOUT CE QUI CONCERNE
**LES INSTRUMENTS
DE DESSIN**

Adressez-vous à la

Sté F. DARNAY & Cie

7, r. Coyvel, PARIS



C'est le diable qui guidera votre main
si vous employez l'appareil à dessiner " DARNAY "

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
Table des matières.....	1
Enseignement technique. Direction.....	5
Corps enseignant.....	7
Note historique.....	16
CONSEILS AUX AUDITEURS.....	21
ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT.....	29
Conditions d'admission.....	30
Cours publics.....	32
Travaux pratiques.....	129
PROGRAMMES GÉNÉRAUX DES COURS.....	32
<i>Cours Publics.</i>	
Enseignements scientifiques.	
Cours généraux.....	32
Cours techniques.....	44
Enseignements économiques.....	93
<i>Cours Pratiques :</i>	
Correspondant à des enseignements généraux.....	129
Correspondant à des enseignements techniques.....	135
ENSEIGNEMENTS SPÉCIAUX.	
Enseignement préparatoire de Mathématiques.....	161
Enseignement préparatoire au Cours de machines.....	162
Enseignement préparatoire au cours de constructions civiles.....	163



	Pages.
Visites-conférences	164
Conférences publiques du dimanche.....	164
Conférences d'Actualités scientifiques, industrielles et économiques	164
Traitement de surface des métaux.....	165
Institut scientifique et technique de l'alimentation	167
École supérieure des géomètres et topographes.	169
Institut de Technique sanitaire et d'hygiène spéciale des industries.....	167
Institut de Technique comptable.....	167
Institut de Topométrie.....	167
Institut français du Froid industriel.....	167
Institut national d'Étude du travail et d'Orientalion professionnelle.....	168
Institut du Travail.....	168
SANCTIONS DE L'ENSEIGNEMENT.	172
<i>Certificats et diplômes.</i>	172
Examens annuels.....	172
Certificat du Cours oral.....	172
Certificat du Cours pratique.....	172
Prix et récompenses.....	173
Diplôme d'Ingénieur.....	174
<i>Brevets spéciaux.</i>	197
Diplôme d'Études supérieures d'Art appliqué.. aux Métiers.....	203
Diplôme d'études supérieures d'économie appliquée	203
<i>Brevets des enseignements économiques.....</i>	216
Diplôme d'ingénieur social.....	217
Index	222

NOTES.

L'ÉCRIVAIN NATIONAL.

Toute demande adressée au Secrétariat doit être accompagnée d'un timbre ou d'une enveloppe timbrée pour la réponse.

M. LE BELLAND, Directeur.

CONSERVATOIRE NATIONAL
DES ARTS ET MÉTIERS.

201, rue Saint-Martin, Paris (5^e). Tél. + Tricogo 64.49.

Commissaires :

Président	M. Louis BAGEY.
Secrétaire général	M. G. BERTIN.
Secrétaire adjoint	M. LOMBAU.
Secrétaire des Collections	M. René YVES.
Secrétaire	M ^{lle} MOULIN.
Agent principal	M. CHALVIGNAC.
Chef de la Comptabilité générale	M. SARTANE.
Chef du Service Intérieur	M. CABAN.

.....	101
.....	102
.....	103
.....	104
.....	105
.....	106
.....	107
.....	108
.....	109
.....	110
.....	111
.....	112
.....	113
.....	114
.....	115
.....	116
.....	117
.....	118
.....	119
.....	120
.....	121
.....	122
.....	123
.....	124
.....	125
.....	126
.....	127
.....	128
.....	129
.....	130
.....	131
.....	132
.....	133
.....	134
.....	135
.....	136
.....	137
.....	138
.....	139
.....	140
.....	141
.....	142
.....	143
.....	144
.....	145
.....	146
.....	147
.....	148
.....	149
.....	150

Toute demande adressée au Secrétariat doit être accompagnée d'un timbre ou d'un coupon-poste afin de pour la réponse.

NOTES

MINISTÈRE

DE

L'ÉDUCATION NATIONALE.

Direction de l'Enseignement technique.

M. LE ROLLAND, Directeur.

CONSERVATOIRE NATIONAL
DES ARTS ET MÉTIERS.

292, rue Saint-Martin, Paris (3^e). Tél. + Turbigo 64.40.

Administration :

Directeur	M. Louis RAGEY.
Laboratoire d'Essais, Directeur. Turbigo 71.20.....	M. G.A. BOUTRY.
Conservateur des Collections.	M. LOISEAU.
Secrétaire	M. René TRESSE.
Bibliothécaire	M ^{lle} MOLLET.
Agent comptable	M. CHALVIGNAC.
Chef de la Comptabilité générale	M. SAUVAGE.
Chef du Service intérieur....	M. CAZES.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

Président :

M. l'Amiral LACAZE, de l'Académie française, ancien
Ministre de la Marine.

Vice-Président :

M. JOLIOU-CURIE, Membre de l'Institut, Haut-Com-
missaire au Commissariat à l'Énergie atomique.

Secrétaire :

M. René TRESSE, Secrétaire du Conservatoire.

CONSEIL DE PERFECTIONNEMENT.

Président :

M. GRIMPRET, Président honoraire du Conseil d'ad-
ministration de la S. N. C. F.

Secrétaire :

M. N...

CORPS ENSEIGNANT
DU CONSERVATOIRE NATIONAL
DES ARTS ET MÉTIERS.

ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES.	PROFESSEURS.
Chaire de Mathématiques (en vue des applications).	MM. SAINTE-LAGUË, 12, rue Barye, Paris (17 ^e). Tél. Wagram 09.23. Reçoit : au Conservatoire après chaque cours, ou chez lui sur rendez-vous.
Chaire de Mécanique.	MÉTRAL. 138, boulevard de Verdun, Courbevoie. Tél. Défense 25-15. Reçoit : au Conservatoire, sur rendez-vous.
Chaire de Physique générale.	FLEURY. Reçoit : au Conservatoire, le samedi, de 16 h. à 18 h.
Chaire de Chimie générale dans ses rapports avec l'industrie.	RENÉ DUBRISAY, Reçoit : au Conservatoire (Laboratoire de Chimie gé- nérale), une demi-heure avant le cours.
Cours de Métrologie générale et industrielle.	FLEURY. Reçoit : au Conservatoire, le samedi, de 16 h. à 18 h.
Chaire de Métallurgie et traitement des métaux.	COURNOT. Reçoit : au Conservatoire, le samedi de 10 h. à midi.
Chaire de Machines.	THERY, 31, quai de l'Horloge, Paris. Reçoit : au Conservatoire, avant le cours.

- MM.
- CHAIRE DE PHYSICO-CHIMIE DE LA COMBUSTION DANS LES MOTEURS LÉGERS. SERRUYS,
15, rue de l'Université, Paris.
Tél. Littré 85.26.
Reçoit: au Conservatoire, immédiatement avant les cours.
- CHAIRE DE CHAUFFAGE INDUSTRIEL. VERON,
Tél. Maillot 94.82.
Reçoit: au Conservatoire (Laboratoire de Chauffage), les jeudi et samedi de 16 h. à 18 h.
- CHAIRE DE CHIMIE INDUSTRIELLE. CHAGNON.
Reçoit: au Conservatoire, après son cours et sur rendez-vous.
- CHAIRE D'ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE. LEFRAND,
Reçoit: au Conservatoire (Chaire d'Électricité industrielle), les samedis de 14 h. à 18 h.
- CHAIRE DE PHYSIQUE APPLIQUÉE AUX INDUSTRIES DU VIDE ET DE L'ÉLECTRONIQUE. G. A. BOUTRY,
292, rue Saint-Martin, Paris.
Tél. Turbigo 71.20.
Reçoit: après le cours et au Laboratoire d'Essais du Conservatoire national des Arts et Métiers, sur rendez-vous.
- CHAIRE D'APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ À LA TRACTION. PARODI,
12, avenue Alaphand, Paris (16°). Tél. Kléber 96.53.
Reçoit à son adresse personnelle sur rendez-vous.
- CHAIRE DE TECHNIQUES D'ENREGISTREMENT, DE TRANSMISSION ET DE REPRODUCTION DES SONS ET DES IMAGES. HUGUENARD,
50, rue Pelleport, Paris (20°).
Reçoit: au Conservatoire (Laboratoire de Téléphonovision).

MM.

Chaire de Photo-
grammétrie.

POIVILLIERS,

11, boulevard de Levallois,
Neuilly-sur-Seine. Tél. Mail-
lot 46.86.

Reçoit : au Conservatoire,
(Laboratoire de Photogram-
métrie) sur rendez-vous.

Cours de Technique
aéronautique.

TOUSSAINT,

Institut aérotechnique à St-
Cyr-l'École. Tél. 9 à St-Cyr.

Reçoit : au Conservatoire
le samedi à 15 h. 45 et à
l'Institut aérotechnique les
lundi, mardi, jeudi et ven-
dredi.

Chaire d'Agriculture
et productions
agricoles dans
leurs rapports
avec l'industrie.

CHOUARD (PIERRE),

11, rue du Val-de-Grâce, Pa-
ris (5^e).

Reçoit : au Conservatoire,
après le cours et sur rendez-
vous.

Chaire de Chimie
agricole et biolo-
gique.

LAVOLLAY,

29, rue de Tournon, Paris
(6^e).

Reçoit : au Conservatoire
(Laboratoire de Chimie agri-
cole), le mercredi après-
midi.

Cours de Biologie
agricole et indus-
trielle.

H. HEIM DE BALSAC,

34, rue Hamelin, Paris.

Reçoit : sur rendez-vous.

Cours d'Électrochi-
mie.

AUDUBERT,

11, rue Pierre-Curie, Paris

Reçoit après les heures de
cours.

Chaire de Chimie
tinctoriale.

DENIVELLE,

18, rue de la Harpe, Paris
(6^e).

Reçoit : au Conservatoire,
(Laboratoire), après son
cours.

MM.

Chaire de Filature
et tissage.

F. MAILLARD,

48, r. des Écoles, Paris (5°).
Tél. Danton 80.05.

Reçoit : au Conservatoire,
avant le cours et sur rendez-
vous.

Chaire de Chimie
appliquée aux ma-
tériaux de cons-
truction.

LAFUMA,

5, rue de Médecis, Paris (6°).
Tél. Danton 85.93.

Reçoit : au Conservatoire,
avant son cours.

Chaire de Construc-
tions civiles.

MESNAGER,

Reçoit : au Conservatoire,
le samedi, de 17 h. à 19 h.

ENSEIGNEMENTS
ÉCONOMIQUES.

Chaire de Droit com-
mercial.

BOUTERON (JACQUES).

Reçoit : au Conservatoire,
le samedi, après son cours.

Chaire de Géogra-
phie commerciale
et industrielle.

BAUMONT,

4, boulevard Raspail, Paris
(7°).

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

Cours de Géogra-
phie des trans-
ports.

GOBLET,

5, avenue d'Eylau, Paris.
Tél. Passy 89.91.

Reçoit : au Conservatoire,
après son cours et sur ren-
dez-vous.

Chaire d'Économie
industrielle et Sta-
tistique.

DIVISIA,

95, boulevard Jourdan, Paris
(14°).

Reçoit : au Conservatoire,
après son cours et sur ren-
dez-vous.

MM.

Cours de Technique
financière et comp-
table des Entre-
prises.

BRUNET André A.
1, rue de l'Université, Paris
(7^e). Tél. Littré 19.41.

Reçoit: les élèves inscrits
au Conservatoire après son
cours; les autres personnes
sur rendez-vous.

Cours d'Assurances
(au point de vue
économique).

FOURASTIÉ,
2, rue Montalembert, Paris
(6^e). Tél. Littré 67.91.

Reçoit: les élèves inscrits,
au Conservatoire, avant son
cours; les autres personnes
sur rendez-vous.

Cours d'Assurances
(au point de vue
juridique).

MALINSKI,
7, rue Sainte-Beuve, Paris
(6^e). Tél. Babylone 09.43.

Reçoit: les élèves inscrits,
au Conservatoire, avant son
cours, les autres personnes
sur rendez-vous.

Cours de Théorie
mathématique des
assurances et Cal-
cul des probabi-
lités.

DUBOURDIEU,
9, avenue de Suffren, Paris
(7^e). Tél. Suffren 62.34.

Reçoit: au Conservatoire,
après chaque cours ou chez
lui sur rendez-vous.

Chaire d'Organisa-
tion du travail et
associations ou-
vrières.

AUCUY,
9, avenue de la Sœur-Rosa-
lie, Paris.

Reçoit: chez lui, le jeudi,
de 14 h. à 16 h. et sur ren-
dez-vous.

Chaire d'Organisa-
tion scientifique
du travail.

DANTY-LAFRANCE,
18 bis, rue de Chartres,
Neuilly-sur-Seine. Tél. Mail-
lot 80.57.

Reçoit: après son cours ou
sur rendez-vous.

Cours de Physiologie du travail.

MM.

SOULA.
41, rue Gay-Lussac.

INETOP.

Reçoit après son cours.

Chaire de sécurité du travail.

SALMONT,
30, boulevard de la Saussaye,
Neuilly-sur-Seine. Tél. Mail-
lot 46.64.

Reçoit : à son adresse
personnelle, sur rendez-vous
téléphonique.

Cours d'histoire du travail.

FRIEDMANN,
7, avenue du Colonel-Bonnet,
Paris (6^e). Tél. Jasmin 65.71.

Cours d'Économie et de technique bancaires.

BRANGER (Jacques).
56, quai des Orfèvres, Pa-
ris (1^{er}). Tél. ODE 95.53.
12, rue de Grammont, Paris
(2^e). Tél. RIC 66.32.

Reçoit après son cours et
sur rendez-vous.

Chaire d'Art appli-
qué aux métiers.

N...,

SOUS-DIRECTEURS DE LABORATOIRE.

MM.

Travaux pratiques
d'Électricité indus-
trielle.

LECOUSTEY,
Reçoit: au Conservatoire,
les mardi et vendredi, de
15 h. à 17 h.

Travaux pratiques
de Chimie agricole
et biologique.

LEROUX, Désiré,
19, avenue Hoche, Paris (8^e).
Wagram 28.48.
Reçoit : sur rendez-vous.

Travaux pratiques
de Filature et Tis-
sage.

ROHRICH,
117, rue de la Convention,
Paris (15^e).
Reçoit: au Laboratoire, le
samedi, de 10 h. à 12 h.

CHEFS DE TRAVAUX.

- | | |
|---|--|
| | MM. |
| Travaux pratiques
de Mécanique. | MAILLARD, Paul, Professeur-adjoint,
3, rue de la Néva, Paris (8°).
Tél. Wagram 26.09.
Reçoit : au Bureau de la
Chaire de Mécanique, après
le cours. |
| Travaux pratiques
de Physique générale. | LE GALL,
Reçoit : au Conservatoire,
le jeudi après-midi. |
| Travaux pratiques
de Chimie générale dans ses rapports avec l'Industrie. | SAINT-MAXEN,
3, avenue de la Porte-de-Montrouge, Paris (14°).
Reçoit : au Conservatoire
(Laboratoire de Chimie générale), le jeudi et le samedi de
14 h. à 18 h. |
| Travaux pratiques.
de Métrologie. | GOUZIL,
Reçoit : au Conservatoire,
le samedi après-midi. |
| Travaux pratiques
de Métallurgie et
traitement des métaux. | GUILLET, Léon,
Reçoit : au Conservatoire,
le samedi. |
| Travaux pratiques
de Machines. | N..., |

- Travaux pratiques de Physico-chimie de la combustion dans les moteurs légers.
- Travaux pratiques de Chauffage industriel.
- Travaux pratiques de Chimie appliquée aux matériaux de construction.
- Travaux pratiques de Techniques d'enregistrement, de transmission, de reproduction des sons et des images.
- Travaux pratiques de Photogrammétrie.
- Travaux pratiques de Chimie tinctoriale.
- Travaux pratiques de Constructions civiles.
- Travaux pratiques de Physiologie de travail.
- MM.
- MAGOT-CUVRU,
11, rue Juliette-Lamber, Paris (17^e). Tél. Wagram 68-29.
Reçoit : au Laboratoire, sur rendez-vous.
- DUBOIS.
Reçoit : au Conservatoire les mercredi et jeudi (après-midi).
- THURET.
Reçoit : au Conservatoire, les mercredi et samedi (après-midi).
- DIDIER,
Reçoit : au Laboratoire de la Chaire.
- BRANDICOURT,
Reçoit : sur rendez-vous au Laboratoire de la chaire.
- RINGEISSEN,
Reçoit : au Laboratoire, le lundi de 10 à 12 h.
- WAHL,
Reçoit : au Laboratoire, sur rendez-vous.
- LESCAIL,
80, rue du Rocher, Paris (8^e).
Tél. Europe 58.29.
- N...

MM.

Travaux pratiques
de Chimie indus-
trielle.

ARDITTI.

Reçoit : au Laboratoire,
sur rendez-vous.

Travaux pratiques
d'Art appliqué aux
métiers.

PERNET,

Reçoit : au Laboratoire,
tous les jours, de 15 h. à
17 h.

ASSISTANTS.

MM.

Chaire de Physique générale.. CHAINTREAU.

Chaire de Chimie générale dans
ses rapports avec l'Industrie. CHESSE.

Chaire de Métallurgie..... GUINGAND.

Chaire de Machines..... LAMBRAULT.

Cours d'Électricité industrielle. LAVIGNON.

Cours de Physiologie du tra-
vail

D^r VIEU.

Chaire d'Agriculture

CASTAN.

Chaire d'Art appliqué aux mé-
tiers

PERNET.

Chaire de Mathématiques géné-
rales

DEBREU.

LE CONSERVATOIRE NATIONAL
DES ARTS ET MÉTIERS.

Cette brève notice ne prétend pas faire un exposé complet de l'histoire du Conservatoire, ni de l'importante fondation dont il occupe l'emplacement; son seul but est de mieux faire connaître à ceux qui fréquentent cette vieille maison tout le passé studieux dont ses pierres ont été les témoins afin que, la connaissant mieux, ils l'aiment davantage.

En 1060 (1) furent élevés les bâtiments du monastère 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, avant d'être supprimée en 1790.

Ce couvent succédait lui-même à une autre maison religieuse dont on connaît peu de chose, à vrai dire, sinon qu'elle existait au VIII^e siècle (3) et qu'elle fut détruite en 885. Saint-Martin-des-Champs, comme Saint-Germain-des-Prés, était situé en dehors de la ville. Le troisième prince capétien, Henri I^{er}, 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 (aujourd'hui la rue Saint-Denis); de cette route se détachaient deux petits chemins obliques dont on retrouve la trace dans les actuelles rues Greneta et aux Ours.

En 1079, le Roi Philippe I^{er}, d'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

(1) Diplôme de 1059-1060 de Henri I; la dédicace fut faite en 1067 (cf. *Bibl. nat.*, copie du XIII^e siècle, n. acq. 1.1359).

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

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

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

de l'ordre. L'acte fut dressé à Saint-Benoit-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 xv^e 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'Étienne-Marcel (commencée en 1358 et terminée en 1383). Les parages étant peu sûrs, Hugues, sixième prieur (1), avait fortifié le couvent de murailles pourvues de tours, enceinte qui fut rebâtie vers 1273 (2); on peut voir la reconstitution d'une tour à l'angle de la rue du Vert-Bois (3), et un grand pan de mur avec une échauguette.

Le réfectoire des Moines (aujourd'hui la Bibliothèque) date du xiii^e 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 Violet-le-Duc.

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

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

(3) Elle fut refaite en 1882.

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

La Convention, sur le rapport de Grégoire, vota un texte qui devint le décret du 19 Vendémiaire, an III (10 octobre 1794) ainsi conçu :

« Art. 1^{er}. — 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 chœur de l'église furent restaurés par Léon Vaudoyer. C'est de cette époque que datent les peintures murales à l'exception de la fresque qui se trouvait sur les piliers de droite à l'entrée du chœur. Le bas-côté nord de l'abside avec les chapelles absidiales et la chapelle de la Vierge ont été terminés en 1880. Vaudoyer construisit l'aile symétrique à la Bibliothèque, la clôture sur la rue Saint-Martin, le pavillon de l'Horloge, l'entrée du Musée, et les deux portiques qui l'encadrent, pour former un ensemble avec le square et les maisons qui le bordent (1).

Depuis 1794, le nombre des Cours du Conservatoire national des Arts et Métiers n'a cessé d'augmenter, le

Musée et la Bibliothèque de s'enrichir, mais les principes qui avaient présidé à la création sont restés les mêmes : l'enseignement y est donné le soir pour permettre à tous ceux qui travaillent dans la journée de perfectionner leur éducation technique, d'accroître leurs connaissances et de s'élever par leur effort à des situations meilleures. Établissement d'enseignement technique, mais d'enseignement supérieur, le Conservatoire poursuit, grâce à la valeur de son Corps enseignant et à l'ardeur de ses élèves, sa tâche de progrès scientifique et de promotion sociale.

(1) Seul le côté du théâtre a été bâti conformément au style imposé.

MUSEE.

Le Musée renferme une collection inestimable d'environ 18.000 appareils et machines anciens et modernes ainsi que des échantillons et des modèles réduits utilisés par les professeurs, soit pour faire des démonstrations pendant leurs cours, soit pour exposer l'état d'une technique ou d'une industrie pendant les visites qu'ils dirigent; ces appareils sont groupés dans des galeries où le public est admis, le dimanche de 10 heures à 17 heures, et les autres jours (sauf le lundi), de 13 h. 30 à 17 h. 30.

BIBLIOTHÈQUE.

La Bibliothèque contient plus de 100.000 volumes, anciens et récents; la Bibliothèque reçoit les revues scientifiques et techniques françaises et étrangères.

CONSEILS AUX AUDITEURS
DU
CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS
ET MÉTIERS.

Les Cours sont publics et qui veut s'instruire, vient ici. Jamais une barrière, un règlement, une organisation ne sépareront le Maître de quiconque aspire à devenir son disciple.

En choisissant les plus éminents des professeurs de sciences appliquées ou de sciences économiques pour enseigner dans cette Maison, on a voulu que les leçons soient les plus sûres et aussi les plus claires. Mais, en raison de la complexité des connaissances, les secours qu'une science apporte à une autre, le rôle des mathématiques notamment, dans les autres études, méritent l'attention de ceux qui veulent avancer sans erreur, sans perte de temps, sans déception. Ces brefs conseils, écrits pour les guider, ne constituent pas une règle impérative et ne remplacent nullement les directions précises que les auditeurs trouveront auprès des Maîtres du Conservatoire national des Arts et Métiers.

*
**

Afin de rendre plus fructueux certains enseignements, proprement scientifiques, des cours préparatoires ont été organisés :

Le Cours de mathématiques préparatoires s'adresse aux débutants qui n'ont pu acquérir par leurs études antérieures des notions élémentaires d'algèbre et de géométrie sans lesquelles il n'est pas possible de suivre avec fruit le cycle complet de l'un des enseignements suivants :

Electricité industrielle;

Physique générale dans ses rapports avec l'industrie;

Métallurgie et traitement des métaux;
Machines.

Le Cours préparatoire à l'enseignement des machines, créé en 1941, facilite l'accès, soit du Cours de *Machines*, soit du Cours de *Physico-chimie de la Combustion dans les moteurs*, à ceux des auditeurs qui n'ont pas une assez forte culture mathématique et qui, faute de temps, ne peuvent suivre les deux années du Cours spécial de Mathématiques.

Le Cours de mathématiques en vue des applications ne peut être suivi que par des auditeurs possédant déjà les connaissances de mathématiques élémentaires acquises antérieurement ou au cours préparatoire. Le cours traite, en deux années, des matières qui constituent ce qu'on appelle les mathématiques spéciales ou les mathématiques générales (étude des fonctions, des dérivées, étude des séries, calcul intégral, notions déjà étendues de géométrie analytique, application du calcul intégral à l'étude des aires, des volumes, des moments d'inertie ou à celle des équations différentielles...).

C'est un enseignement de base pour toutes les études scientifiques sérieuses. Il est indispensable pour suivre les cours de :

Constructions civiles;
Mécanique;
Photogrammétrie;
Technique aéronautique;
Théorie mathématique des assurances.

Il est recommandé à ceux des auditeurs des cours de Physique générale, de Métrologie, de Machines, de Physico-chimie de la combustion dans les moteurs.

Le Cours de physique générale constitue, en tout ou partie, une très précieuse introduction à des études plus spécialisées :

Électricité industrielle;
Métallurgie;
Technique aéronautique;

Technique d'enregistrement des sons et des images;

Chauffage industriel;

Chimie des matériaux de construction.

Il contribue à une meilleure compréhension du Cours de Chimie générale.

Certains enseignements fondamentaux sont précieux pour l'étude de spécialités industrielles et l'appui mutuel que se prêtent certaines techniques contribue à l'intelligence des leçons des unes et des autres.

Ainsi, le *Cours de métallurgie et de traitement des métaux* fait référence surtout aux notions de *Chimie minérale* et à certains chapitres de *Physique générale* et d'*Électricité*. Les élèves du professeur de *Métallurgie* ont aussi intérêt à suivre le *Cours de Chauffage industriel* et le *Cours d'Organisation scientifique du travail*.

Les cours de *Chimie industrielle*, de *Chimie tinctoriale*, le cours de *Chimie biologique et agricole*, le cours de *Chimie des matériaux de construction*, le cours d'*Electrochimie*, ont pour base le cours de *Chimie générale* qu'il faut suivre d'abord. A la chimie biologique, est lié étroitement l'enseignement de l'*Agriculture*.

Le cours complet et les travaux pratiques de *Techniques du son et des images* sont destinés à toutes les personnes qui désirent se perfectionner dans la pratique des industries du phonographe, du cinématographe, de la radiodiffusion et de la télévision. Ils exigent une bonne formation en physique générale et électricité industrielle ainsi que des éléments de calcul différentiel et intégral et de chimie générale.

Le *Cours et les Travaux pratiques de Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique* sont plus particulièrement destinés à initier les élèves aux techniques physiques très particulières employées par une branche de l'industrie qui est aujourd'hui devenue très puissante: la construction des sources lumineuses, des lampes d'émission et de réception de T. S. F., des cellules photoélectriques, des tubes à rayons X, de leurs accessoires. Ce cours nou-

veau présente, avec le précédent, une parenté évidente; plus peut-être que pour toutes les autres chaires, les travaux pratiques qui le complètent ont une importance essentielle.

Les élèves du *Cours de Chauffage industriel* doivent pouvoir utiliser les lois très générales de la chimie et de l'électricité, et avoir une connaissance élémentaire du calcul différentiel.

Quelques indications peuvent éclairer les auditeurs désireux de suivre les autres enseignements qui sont par nature plus indépendants :

Le *Cours d'Agriculture* est destiné d'abord à toutes les personnes désireuses de se perfectionner dans la pratique des travaux de jardinage pour la région parisienne, des travaux agricoles en général, tout en fondant cette expérience sur la connaissance des lois scientifiques de la biologie des végétaux.

Une partie du cours, nettement distincte par l'horaire et par le programme, est consacrée à la mise au point d'une question d'actualité, nouvelle chaque année, choisie parmi celles qui intéressent à la fois la science et la pratique, et qui ne sont pas encore exposées dans les traités classiques. Cette partie de l'enseignement, bien que présentée de façon à être accessible à tous les auditeurs cultivés, a un caractère beaucoup plus élevé et est de nature à intéresser les spécialistes et les professionnels.

Le *Cours de Filature et tissage* n'exige pas de préparation préalable.

Le *Cours d'Art appliqué aux métiers* est à la fois critique et constructif. Il se propose de dégager les raisons techniques et spirituelles qui ont, dans leur temps, déterminé les formes et suscité les solutions. Il ne saurait être dogmatique parce que l'expérience a démontré l'inaptitude de l'esprit humain à s'accommoder d'impératifs fixés en un domaine qui est essentiellement celui de la libre invention.

Mais, à travers les formes, même hardies, apparaît toujours, aux grandes époques, un souci d'ordre uti-

litaire. La même raison pratique inspire le buffet du xv^e siècle et la chiffonnière du xviii^e, le décor grec soulignant la structure et la mouluration des bronzes d'ameublement du temps de Louis XV ; le cours étudie les programmes du passé et les interprétations qu'ils ont entraînés.

Cette analyse révèle la contenance d'une loi trop méconnue : que les propriétés de la nature ni les effets de l'outillage ne sont les véritables promoteurs de l'évolution. L'esprit, au contraire, toujours cherche des solutions nouvelles, et c'est leur développement qui constitue et jalonne l'évolution des arts appliqués. Le besoin n'a créé l'organe, l'idée n'a trouvé sa forme qu'à travers de laborieuses épreuves, faute souvent de s'être clarifiées d'emblée, faute aussi d'avoir conçu largement ses destinées.

Le cours s'applique donc à saisir objectivement les conceptions générales des formes, dans le présent comme dans le passé. Ce n'est pas le chef-d'œuvre élaboré par un maître et constituant l'expression d'une personnalité d'exception, destiné d'ailleurs aux grandes collections publiques ou privées qui contient l'étincelle de vie, encore qu'il puisse la faire jaillir ; c'est le modèle étudié par la société en fonction, les conditions qui gouvernent son travail, économie de l'effort et de la nature, spécialisation de l'équipement industriel technique et même professionnel, nécessité de la normalisation, appels du marché mondial. Le cours en substance prépare à cet effet soit des chefs d'ateliers soit des artisans originaux dans les nombreux secteurs de la production où le goût et l'idée créatrice ont un rôle à remplir.

L'Organisation scientifique du travail est la science du rendement ; elle détermine et applique aussi bien dans l'industrie, le commerce et l'agriculture que dans les administrations, les méthodes permettant d'obtenir le maximum de résultats avec le minimum d'efforts. Ces méthodes, contrairement à une erreur trop répandue, sont relativement plus efficaces dans les petites et moyennes entreprises que dans celles qui travaillent en grande série.

Pour aborder le cours d'Organisation scientifique du travail il n'est besoin d'aucune connaissance spéciale. Il intéresse tous ceux que préoccupe la vie des entreprises, qui veulent introduire de l'ordre et l'efficacité maxima dans le travail de l'homme.

Le *Cours de Technique financière et comptable des entreprises* s'adresse non seulement aux professionnels de la comptabilité, mais aussi à tous ceux qui, en raison de leurs travaux ou de leurs études, doivent connaître le fonctionnement interne des entreprises et apprécier leurs résultats financiers. Il complète, en particulier, les études économiques et financières dont il constitue l'application pratique; il comprend l'étude des principaux problèmes posés par le Plan comptable français. Comportant un exposé critique des principales méthodes de comptabilité industrielle, il est susceptible d'intéresser l'ensemble des techniciens qui, quelle que soit la branche d'activité dont ils relèvent, se préoccupent du calcul exact des prix de revient.

Il est recommandé aux élèves du Cours de Technique financière et comptable des entreprises de suivre préalablement les cours d'Économie industrielle et statistique, de Droit commercial et d'Organisation scientifique du travail, mais l'enseignement est conçu de manière à permettre à tout auditeur d'en tirer parti, quelle que soit la nature de sa préparation.

Le *Cours de Physiologie du travail* s'adresse aux auditeurs qui, ayant à conseiller ou à diriger des hommes, désirent posséder des connaissances plus approfondies sur la structure, le fonctionnement, l'utilisation rationnelle de l'organisme humain dans les métiers et dans les professions.

Pour suivre ce cours, une forte instruction est moins nécessaire qu'un esprit observateur et sensé.

Il sera donc suivi avec fruit par les chefs d'entreprises, les ingénieurs, les chefs d'ateliers ayant à organiser une production ou diriger la main-d'œuvre, par des éducateurs ayant à former des apprentis ou des ouvriers, des médecins ayant à assurer des services sociaux publics ou privés, des techni-

ciens de la sécurité, des chimistes, des surintendantes d'usines et des assistantes sociales.

Le *Cours de Sécurité du travail* s'adresse aux auditeurs qui désirent s'orienter vers les activités se rapportant à la sécurité de l'homme au travail (ingénieurs, inspecteurs ou agents de sécurité, personnel supérieur des usines, agents de maîtrise, surintendantes d'usine). Des connaissances techniques d'ordre général sont indispensables. Les auditeurs peuvent compléter de telles connaissances dans les différents cours de sciences appliquées du Conservatoire. Ceux qui prépareraient le brevet spécial ou le diplôme d'ingénieur avec mention « Sécurité du travail » devraient suivre aussi le *cours d'Organisation scientifique du travail* et le *cours de Physiologie du travail*. On leur recommandera, en outre, les leçons de l'*Institut de Technique sanitaire* et la 3^e année du cours d'*Économie industrielle et statistique*.

Tous les enseignements économiques sont accessibles sans préparation spéciale et constituent un excellent moyen d'intensifier le progrès du jugement économique et de la culture sociale.

En outre, par leur groupement, ces cours permettent la préparation de brevets des sciences économiques qui attestent des connaissances sérieuses fort utiles aux cadres des entreprises.

Ceux qui recherchent un perfectionnement dans les *Sciences bancaires et commerciales* pourront, au cours de trois années consécutives, suivre les enseignements suivants :

Droit commercial ;

Géographie industrielle et commerciale ;

Économie industrielle et statistique ;

Technique financière et comptable des entreprises ;

Économie et technique bancaires ;

La préparation du brevet avec mention d'*Économie appliquée* peut se faire dans le même temps grâce aux cours suivants :

Droit commercial ;

Organisation scientifique du travail ;
Organisation du travail et associations ouvrières ;
Géographie industrielle et commerciale ;
Géographie des transports ;
Économie industrielle et statistique ;
Technique financière et comptable des entre-
prises ;
Économie et technique bancaires.
Assurances.

Enfin, le brevet avec mention de *Sciences sociales* est la sanction des études des cours suivants :

Histoire du travail ;
Organisation du travail et associations ouvrières ;
Assurances ;
Sécurité du travail ;
Physiologie du travail.

Le cours d'*Histoire du Travail* veut une mention particulière. S'appuyant sur les autres enseignements économiques du Conservatoire et à son tour les complétant, l'*Histoire du Travail* envisagée parallèlement dans l'évolution des techniques et dans leurs retentissements physiques, psychiques et sociaux sur les travailleurs de l'industrie, du commerce et de l'agriculture, est un cours de *culture générale*.

Cet enseignement, tourné vers la connaissance des réalités modernes du travail, pose des problèmes, éveille des curiosités et s'adresse à tous ceux que préoccupe le souci d'élargir l'horizon de leur pensée.

ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT.

L'enseignement du Conservatoire comprend actuellement :

L'enseignement magistral donné dans les Cours publics gratuits qui ont lieu en principe de novembre à fin avril, tous les jours de la semaine, à 20 heures et à 21 h. 15 (1).

L'enseignement pratique consiste en Conférences, manipulations, dessins et travaux de Laboratoire. Ils ont lieu dans la journée et complètent l'enseignement oral et certains Cours publics.

Les Cours publics (scientifiques ou économiques) se répartissent en deux catégories :

1° *Cours d'enseignement généraux* permettant aux auditeurs de compléter leur instruction générale;

2° *Cours techniques fondamentaux* où sont développées les applications des cours généraux.

(1) Les circonstances ont obligé à modifier l'horaire. Les cours ont lieu à 18 h. 15, le samedi après-midi et le dimanche matin.

CONDITIONS D'ADMISSION.

1° COURS PUBLICS.

Les cours publics sont gratuits et toute personne y est admise sans aucune formalité.

Les étudiants désireux de subir, à la fin de l'année scolaire, un examen en vue de l'attribution du « certificat de Cours oral » du Conservatoire des Arts et Métiers, doivent, avant le 1^{er} novembre, délai de rigueur, demander leur inscription par écrit au Directeur de l'établissement. Nul ne peut être inscrit s'il n'est âgé de 17 ans révolus; les bacheliers de l'enseignement secondaire sont dispensés de droit de la condition de limite d'âge (1). Cette demande doit contenir les renseignements suivants :

Nom, prénoms;

Date et lieu de naissance;

Profession;

Nationalité;

Études antérieurement faites;

Récompenses ou certificats annuels déjà obtenus au Conservatoire.

Les étudiants de nationalité étrangère doivent, en outre présenter la carte d'identité, délivrée par l'autorité préfectorale.

Les étudiants inscrits reçoivent gratuitement, pour chacun des cours, une carte d'assiduité. Celle-ci revêtue de la photographie du titulaire, doit être présentée, à chaque séance, au gardien chargé d'apposer le poinçon constatant la présence régulière de l'auditeur à toutes les leçons du cours.

(1) Aucun âge minimum n'est exigé pour l'inscription aux cours préparatoires.

2° TRAVAUX PRATIQUES.

Pour être admis à suivre cet enseignement pratique, les candidats doivent :

1° Satisfaire aux conditions requises des auditeurs des cours publics;

2° Justifier de connaissances scientifiques suffisantes; ils subissent, à cet effet, un examen devant les professeurs intéressés au jour qui leur est indiqué. Leurs demandes doivent mentionner les études précédemment faites, ainsi que les travaux professionnels déjà exécutés.

Les demandes doivent être faites avant le 15 octobre.

Taxes et droits.

Les candidats admis ont à verser, pour l'année scolaire, les sommes ci-après savoir :

40 francs pour droit d'entrée,

280 francs pour droits de scolarité, payables le 1^{er} novembre ;

280 francs le 1^{er} février ;

280 francs le 1^{er} avril ;

120 francs pour droit d'examen de fin d'année.

Une réduction de 25 pour 100 sur les droits de scolarité est consentie aux élèves qui suivent simultanément deux enseignements. Cette réduction est portée à 30 pour 100 pour les élèves qui suivent simultanément plus de deux enseignements.

Les élèves doivent se présenter au Secrétariat dès qu'ils sont en possession de leur demande d'inscription, visée par le Professeur, pour acquitter les droits. *Un contrôle est exercé pour interdire l'entrée des cours aux élèves qui ne sont pas en règle avec l'administration.*

PROGRAMMES GÉNÉRAUX DES COURS.

Chaque enseignement est le plus souvent réparti sur plusieurs années. Mais il est toujours possible de commencer à suivre un cours quelle que soit l'année professée.

COURS PUBLICS.

ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES.

I. COURS GÉNÉRAUX.

MATHÉMATIQUES.

(*En vue des applications.*)

M. SAINTE-LAGUË, Professeur.

Chaire créée par Ordonnance du 25 novembre 1819
et transformée par décret du 12 avril 1922.

1^{re} année.

Compléments d'algèbre.

Combinaisons. Formule du binôme.

Déterminants. Équations linéaires.

Nombres complexes.

Fonctions.

Généralités. Fonctions usuelles. Fonctions trigonométriques et fonctions inverses.

Fonction exponentielle. Fonction logarithmique.

Fonctions hyperboliques et fonctions inverses.

Infiniment petits.

Dérivées.

Calcul des dérivées. Formes indéterminées. Variations. Fonctions primitives. Valeur moyenne d'une fonction.

Fonctions de plusieurs variables. Dérivées partielles. Différentielles.

Équations.

Coefficients et racines. Racines réelles.
Calcul des racines.

Séries.

Séries à termes positifs. Nombre e . Autres séries.
Séries entières. Séries de Mac-Laurin. Développements en série entière.
Fonctions de variables complexes.

Calcul intégral.

Primitives usuelles. Méthodes d'intégration.
Intégration des fonctions rationnelles. Intégrales qui s'y ramènent.

2^e année.

Ligne droite. Angles et distances.
Cercle. Ellipse. Hyperbole. Parabole.
Lieux géométriques. Propriétés diverses.
Enveloppes.
Courbes en général.
Coordonnées polaires.
Formes paramétriques.
Équations implicites.
Courbure.
Propriétés générales des coniques.
Diamètres. Pôles et polaires.
Géométrie analytique dans l'espace. Quadriques.

Applications du calcul intégral (en particulier à la géométrie).

Intégrales curvilignes.
Aires. Arcs. Volumes de révolution. Surfaces de révolution.

Intégrales doubles ou triples. Volumes quelconques.
Masses.

Centres de gravité. Moments d'inertie.

Équations différentielles du premier ordre.

Autres équations différentielles.

Équations aux dérivées partielles.

CHIMIE GÉNÉRALE
DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE.

M. René DUBRISAY, Professeur.

Chaire créée par Ordonnance du 25 novembre 1829.

1^{re} année.

Généralités sur les phénomènes chimiques. Corps simples et composés. Étude descriptive sommaire des corps simples : leurs propriétés essentielles.

Définition et propriétés des acides, bases et sels.

Lois pondérales des combinaisons chimiques. Nomenclature et notation.

Étude descriptive des métalloïdes et de leurs composés. Classification de Dumas.

2^e année.

Étude descriptive des métaux et des composés métalliques.

Notions d'atomistique. Justifications diverses des concepts de molécules et d'atomes. Classification de Mendéléef.

Idées modernes sur la structure de la matière (applications à la chimie).

Mécanique chimique : principe de l'équivalence (applications). Principe de Carnot : applications à l'étude de l'évolution des phénomènes chimiques et en particulier des équilibres. Lois de Gibbs et de Le Chatelier. Vitesse de réaction. Applications des lois de la mécanique chimique à des exemples empruntés à la chimie minérale.

Notions d'électrochimie. Applications diverses : préparations électrolytiques. Théorie des ions. Exposant d'hydrogène des solutions.

3^e année.

Chimie organique. Analyse immédiate et analyse élémentaire des systèmes organiques.

Composés organiques. Valence. Radicaux. Groupements fonctionnels. Fonctions chimiques.

Série aliphatique, série isocyclique, série hétérocyclique. Étude descriptive des diverses fonctions et de leurs représentants les plus importants spécialement dans la série aliphatique et dans la série aromatique.

Évolution des réactions de la chimie organique : rendement. Action catalytique. Photochimie.

Relations entre la constitution des corps organiques et leurs propriétés.

MÉCANIQUE.

M. MÉTRAL, Professeur.

Chaire créée par Ordonnance du 26 septembre 1839
et transformée par décret du 10 septembre 1907.

1^{re} année.

LIVRE I.

I. *Notions fondamentales.*

Grandeurs. Mesures. Orientation de droites, surfaces, volumes. Espace de temps.

II. *Éléments de géométrie et de calcul vectoriel.*

Vecteurs, opérations sur les vecteurs. Produit scalaire. Produit vectoriel. Produit mixte. Vecteurs glissants. Moment. Torseurs et dynames. Réduction des torseurs. Théorèmes de Chasles. Théorèmes de Varignon. Dérivation et intégration des vecteurs.

III. *Rappel de géométrie des courbes et des surfaces.*

Définition vectorielle d'une courbe et d'une surface. Degré. Classe. Tangente. Courbure. Oscillation. Plan osculateur. Plan rectifiant. Contact de courbes et de surfaces. Indicatrice sphérique. Trièdre principal, courbures et torsion. Formules de Frénet. Développées. Développantes. Enveloppes de courbes et de surfaces. Enveloppes d'un plan mobile. Surfaces développables. Surfaces réglées gauches.

IV. *Géométrie des déplacements finis.*

Déplacements dans le plan. Opérations élémentaires. Réduction canonique.

Déplacements dans l'espace. Opérations élémentaires. Réduction canonique.

V. *Cinématique du point.*

Mouvement. Trajectoires. Vitesse. Hodographe, accélération. Mouvements particuliers, uniformes, variés, harmoniques, amortis.

VI. *Composition des mouvements.*

Règle de Fresnel. Champs de déplacement, mouvement absolu, relatif, d'entraînement. Théorèmes de Roberval, de Coriolis et leur généralisation. Application de ces théorèmes.

VII. *Cinématique du solide.*

Mouvements élémentaires. Mouvements tangents. Composition de rotations et translations instantanées. Mouvement hélicoïdal tangent. Distribution des vitesses et des accélérations.

VIII. *Mouvements relatifs de solides en contact.*

Glissement. Pivotement. Roulement. Vibration. Axiôdes.

IX. *Mouvement d'une figure plane dans son plan.*

Centre instantané de rotation. Applications. Formule d'Euler-Savary. Cercle des inflexions et cercle des rebroussements. Distribution des accélérations. Mouvement épicycloïdal.

X. *Mouvement autour d'un point fixe.*

Courbes sphériques des inflexions et des rebroussements. Théorème de Rivals.

XI. *Mouvement le plus général d'un corps solide.*

Axiôdes de vibration.

XII. *Cinématique graphique.*

Cinèmes du premier et du second ordre. Applications.

LIVRE II.

MÉCANISMES.

I. *Généralités et classification.*

Machines et mécanismes. Chaînes cinématiques. Couples de contact. Degrés de liberté.

II. Engrenages.

Surfaces conjuguées. Définitions.

A. *Engrenages cylindriques droits.* — Axoïdes. Crémaillère. Engrenages à dents. Technologie. Méthodes de Poncelet et de Reuleaux. Méthode des roulettes. Roues d'assortissement. Différents tracés d'engrenages. Engrenages à développantes. Rattrappage de jeu. Approche et retraite. Tracé Willis. Crémaillères.

A'. *Engrenages cylindriques courbes.* — Engrenage de Hooke. Engrenage de Hooke-White.

B. *Engrenages coniques droits.* — Axoïdes. Tracé de Tredgold.

B'. *Engrenages coniques courbes.* — Engrenage Hooke. *Engrenages Gleason.*

C. *Engrenages gauches.* — Axoïdes. Hyperboloïdes de viration.

2^e année.

LIVRE II.

MÉCANISMES. (Suite.)

III. *Équipages de roues et trains d'engrenages.*

Raison. Fractions continues infinies et ordinaires. Réduites. Solution de Huyghens. Solution de Willis. Tables de Brocot. Applications : planétaires, différentiels. Paradoxe de Fergusson.

IV. *Courbes roulantes et cames.*

Courbes roulantes primitives. Séries des profils circulaires, logarithmiques, elliptiques, hyperboliques.

Cames de translation. Came en cœur. Came de Morin. Cames désaxées. Cames coniques. Courbes orbitales.

Encliquetages : Arrêtages. Sautoirs. Croix de Malte. Percuteurs. Inverseurs. Déclics. Echappements.

V. *Quelques systèmes articulés.*

Systèmes articulés plans. Pivots. Contre-losange. Pantographe. Inverseurs. Appareil Barrillon. Trois barres. Parallélogrammes de Watt et Tchebitcheff. Manivelle de Whitworth. Balancier Evans. Joint de

Cardan. Joint de Hooke. Joint Goubet. Joint Clemens. Joint Koenigs. Joint Oldham. Isogramme de Bennett.

VI. *Machines-outils.*

Un cycle spécial d'enseignement traitera cette importante question.

LIVRE III.

STATIQUE.

I. *Généralités.*

Historique. Notion de force. Masse-force-travail. Mesure. Dynamomètres. Principes fondamentaux de la statique.

II. *Équilibre. Moments. Couples. Forces parallèles.*

Égalité de deux forces. Équilibre. Théorèmes généraux de composition des forces.

Moments. Couples. Équivalence. Composition. Forces parallèles et centres de gravité. Composition. Coordonnées du centre de gravité. Applications. Théorèmes de Guldin.

III. *Réduction et condition d'équilibre d'un système de forces.*

Réduction d'un dynamisme et application. Droites conjuguées. Condition d'équilibre.

IV. *Éléments de la statique graphique.*

Polygone dynamique de Varignon. Polygone funiculaire. Les six cas de détermination des réactions. Cas particuliers et applications.

Systèmes articulés. Méthode de Kulman. Méthode de Ritter. Méthode de Maxwell. Théorème de Crémone.

Notions sur les forces élastiques dans les pièces chargées. Loi de Hooke. Module de Young. Flexion simple. Charges réparties. Charges concentrées. Charges effilées.

V. *Équilibre relatif.*

Théorème. Équilibre à la surface de la terre.

VI. *Liaisons. Théorème des travaux virtuels.*

Liaisons. Diverses classes de liaisons. Notion de

travail. Travail des liaisons. Déplacements virtuels. Travaux virtuels de Gauss. Calcul des réactions. Méthode de Lagrange. Application du théorème des travaux virtuels aux couples de contact et à des machines simples.

3^e année.

LIVRE III.

STATIQUE. (*Fin.*)

VII. *Le frottement et les machines simples.*

Lois de Coulomb. Morin. Angle et cône de frottement. Arc-boutement. Exemples d'équilibre avec frottement. Rendement virtuel. Frottement dans les transmissions, engrenages, trains, etc. Théorie générale de M. Haag et application aux engrenages, aux équipages de roues et aux trains d'engrenages.

LIVRE IV.

DYNAMIQUE DU POINT MATÉRIEL.

I. *Théorèmes généraux.*

Axiomes fondamentaux de la mécanique. Équations générales. Équations intrinsèques. Quantité de mouvement. Mouvement cinétique. Vitesses aréolaires. Forces vives. Conservation de l'énergie. Cas particuliers.

II. *Dynamique du point matériel libre.*

A. *Mouvement rectiligne.* — Le force dépend du temps, ou de la vitesse ou de la position du point. Force attractive et répulsive. Mouvement vibratoire amorti. Vibrations forcées, synchronisme, résonance. Mouvement avec résistance de milieu : cas de la résistance de l'air.

B. *Mouvement curviligne.* — Courbe balistique. Tir réel et intervention de la résistance de l'air. Hodographes et trajectoires.

C. *Mouvements avec force centrale.* — Formule fondamentale de Binet. Mouvements planétaires. Lois de Képler.

III. *Dynamique du point matériel gêné.*

A. *Point mobile sur une courbe.* — Liaison sur une courbe. Pendule circulaire. Pendule cycloïdal. Mouvement avec résistance. Mouvement avec frottement.

B. *Point mobile sur une surface.* — Géodésiques d'une surface. Mouvement sur une surface de révolution. Discussion générale. Application au pendule sphérique. Mouvement avec frottement.

IV. *Dynamique du mouvement relatif d'un point matériel. Gravitation universelle.*

Repos ou équilibre relatifs. Pesanteur et gravitation universelle. Géoïde. Déviation vers l'est des corps pesants. Déviation des projectiles. Pendule de Foucault.

LIVRE V.

DYNAMIQUE DES SYSTÈMES.

I. *Moment d'inertie.*

Produits d'inertie. Ellipsoïde d'inertie. Directions principales.

II. *Théorèmes généraux de la dynamique des systèmes.*

Forces intérieures. Forces extérieures. Quantité de mouvement. Mouvement du centre de gravité. Moment cinétique. Plan de maximum des aires. Forces vives. Conservation de l'énergie. Forces à distance et forces de contact. Systèmes conservatifs. Mouvement autour du centre de gravité. Théorèmes de Koenig.

II. *Principe de d'Alembert. Équations de Lagrange. Principe de Gauss.*

Principe de d'Alembert. Degré de liberté. Déplacements et travaux virtuels. Équations de Lagrange. Principe de Gauss. Applications.

IV. *Mouvement d'un système matériel autour d'un axe fixe.*

Réactions. Axes permanents et axes spontanés de rotation. Pendule composé d'Huyghens. Pendule de Kater. Machine d'Atwood.

V. *Mouvement d'un système parallèlement à un plan fixe.*

Glissement sans frottement. Roulement sans glissement. Appareil Desdouits.

VI. *Mouvement d'un système autour d'un point fixe.*

Angles d'Euler. Forces vives. Équations d'Euler. Mouvement à la Poinsot, le moment des forces extérieures par rapport au point fixe étant nul. Étude géométrique. Polhodie et herpolhodie. Stabilité et instabilité.

VII. *Mouvement relatif d'un système matériel.*

Étude du gyroscope et de ses applications industrielles à la navigation maritime et aéronautique.

VIII. *Chocs et percussions.*

Définitions. Théorèmes généraux et applications.

IX. *Homogénéité et similitude en mécanique.*

NOTA. — Le cours de mécanique ne peut être suivi avec profit que si l'auditoire est en possession de toutes les notions exposées dans le *cours préparatoire de mathématiques* et dans le cours de *mathématiques*.

MÉTROLOGIE GÉNÉRALE ET INDUSTRIELLE.

M. FLEURY, Chargé de Cours.

Cours créé par décision du 12 novembre 1932.

1^{re} année.

GÉNÉRALITÉS,

MESURES GÉOMÉTRIQUES ET MÉCANIQUES.

Préparation et exécution des mesures, interprétation des résultats. Calculs relatifs aux mesures et aux erreurs. Unités, étalons. Législation des Poids et Mesures.

Longueurs. — Mètres, jauges et calibres, tolérances, comparateurs de laboratoire et d'atelier, micromètres.

Angles, surfaces, volumes. — Récipients jaugés, distributeurs et compteurs de liquides et de gaz.

Temps, chronométrage. *Vitesses*, débits; tachymétrie, stroboscopie. *Accélérations*.

Masses. — Pesées usuelles et pesées de précision; micro-balances; balances; pesage automatique. *Densités*.

Forces et couples. — Dynamomètres et machines d'épreuve; tensiomètres, viscosimètres, *Pressions*. Mesures relatives au *travail* mécanique, à la puissance et au rendement des machines.

2^e année.

MESURES THERMIQUES,
ACOUSTIQUES, OPTIQUES.

Thermométrie. — Mesures usuelles et mesures de précision. Échelles diverses. Thermomètres à liquides, à gaz, à résistance électrique. Couples thermoélectriques. Pyromètres optiques et autres. Hygrométrie.

Calorimétrie. — Appareils modernes. Échanges de chaleur, conductibilité thermique. Applications industrielles.

Mesures pratiques concernant l'acoustique. — Fréquence et intensité des sons, leur transmission.

Mesures optiques intéressant l'industrie. — Réfractométrie, spectrométrie et mesures interférentielles. Polarimétrie. Photométrie, spectrophotométrie, colorimétrie.

PHYSIQUE GÉNÉRALE
DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE.

M. FLEURY, Professeur.

Chaire créée par arrêté du 9 mai 1829
et transformée par décret du 20 mars 1920.

1^{re} année.

MÉCANIQUE. CHALEUR.

I. Généralités, statique.

Espace, temps, forces, masses. Pesanteur. Déformations.

II. *Dynamique des solides.*

Translations, rotations, oscillations. Travail et puissance. Chocs, frottements.

III. *Statique et dynamique des fluides.*

Pressions, poussées. Pompes. Viscosité. Capillarité.

IV. *Chaleur.*

Températures, dilatations; cas des gaz.

Échanges thermiques; calorimétrie; conduction.

Fusion, vaporisation, liquéfaction.

Solutions; mélanges gazeux. Hygrométrie.

V. *Thermodynamique.*

Principe de conservation de l'énergie. Principe de Carnot. Applications; cas des machines thermiques.

2^e année.

ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE.

I. *Électrostatique.*

Idées actuelles sur la matière et l'électricité. Charges, champ, potentiel électriques. Influence. Condensateurs. Électromètres. Énergie électrostatique.

II. *Conduction de l'électricité.*

Intensité et tension. Lois d'Ohm et de Joule; applications. Électrolyse; piles et accumulateurs.

III. *Magnétisme. Électromagnétisme. Induction.*

Aimants. Magnétisme terrestre. Champ magnétique des courants; action des champs sur les courants.

Aimantation induite; électro-aimants.

Forces électromotrices et courants induits; applications.

IV. *Courants alternatifs. Haute fréquence.*

Courants sinusoïdaux: production et utilisation.

Courants téléphoniques.

Oscillations électriques, ondes hertziennes, T. S. F.

V. *Courants dans le vide et dans les gaz.*

Phénomènes photoélectriques et thermoïoniques.

Ionisation des gaz. Rayons cathodiques et positifs.

Rayons X.

Radioactivité et transmutations artificielles.

3^e année.

ACOUSTIQUE, OPTIQUE, RAYONNEMENT.

I. *Mouvements vibratoires.*

Observation, enregistrement, composition, propagation.

Sons. — Production, perception, hauteur, intensité, timbre. Instruments de musique. Enregistrements et reproductions sonores.

II. *Optique géométrique.*

Lumière, propagation, images. Réflexion, miroirs. Réfraction, prismes, lentilles. Focométrie. Dispersion, indices, achromatisme.

III. *Instruments d'optique.*

Ceil, verres correcteurs, photométrie. Objectif photographique, projection. Loupes et oculaires. Microscopes. Lunettes, télescopes.

IV. *Optique physique.*

Longueurs d'ondes. Interférences. Diffraction, réseaux. Polarisation. Notions d'optique cristalline. Optique des rayons X.

V. *Spectroscopie. Radiométrie.*

Couleurs. Infrarouge et ultraviolet.

Incandescence et luminescence. Pyrométrie optique. Éclairage. Spectres de raies et de bandes; spectres X. Théories quantiques et structure de la matière.

II. COURS TECHNIQUES.

AGRICULTURE ET PRODUCTIONS AGRICOLES.

(dans leurs rapports avec l'industrie).

M. Pierre CHOUARD, Professeur.

Chaire créée par Ordonnance du 13 novembre 1839.

1^{re} année.

I. *Botanique générale appliquée à l'Agriculture et à l'Horticulture.*

Principes de la nutrition des plantes. Propriétés et rôles du sol, du climat. Travail du sol.

Emploi des engrais, méthodes du forçage.
Procédés de culture intensive.

II. *Pratiques horticoles et agricoles.*

Cultures maraîchères et potagères. Production et conservation des légumes.

Cultures sarclées industrielles de France et des pays chauds. Betteraves, Pommes de terre. Cultures fourragères.

Productions animales : viande et lait.

III. *Questions scientifiques et pratiques d'actualité.*

2^o année.

I. *Biologie générale appliquée à l'Agriculture et à l'Horticulture.*

Structure et organisation des plantes. Multiplication végétative (bouturage et greffage). Physiologie de la croissance. Symbiose et Pathologie végétale comparée.

II. *Pratiques horticoles et agricoles.*

Cultures fruitières, éducation et conduite des vergers, leur défense sanitaire.

Arboriculture d'ornement.

Sylviculture, production et emplois du bois.

Viticulture.

Productions animales : cuir, laine, soie. Animaux de basse-cour. Hygiène animale.

III. *Questions scientifiques et pratiques d'actualité.*

3^o année.

I. *Biologie générale appliquée à l'Agriculture et à l'Horticulture.*

Reproduction sexuée des plantes. Structure de la fleur.

Biologie florale.

Bases scientifiques et pratiques de l'amélioration des plantes cultivées : principes de la génétique et de la sélection.

II. *Pratiques horticoles et agricoles.*

Cultures florales, plantes d'appartement, art paysager.

Céréales de France et des pays chauds, et industries correspondantes.

Plantes oléagineuses, plantes textiles de France et des colonies.

Productions animales : élevage et amélioration des animaux domestiques. Animaux de trait.

III. *Questions scientifiques et pratiques d'actualité.*

ART APPLIQUÉ AUX MÉTIERS.

M. N..., Professeur.

Chaire créée par décret du 10 mars 1898.

1^{re} année.

Le décor par le relief. Universalité de ses principes; l'ombre et la lumière; caractéristiques de la forme : le contour et les plans; l'expression du mouvement. La stylisation des formes. Le style décoratif et son évolution. Les propriétés de la matière et leur soumission à l'art.

La composition dans l'architecture. Lois de perspective et d'effet. La proportion des masses. L'échelle et le module. Les pleins et les vides. L'épure et l'effet : déviations calculées des lignes tendues. Évolution du style architectural.

Les matériaux montés. Les méthodes de décoration de la pierre. Le marbre. La brique. Les matériaux moulés. Sculpture de plein air et sculpture d'intérieur. La rocaille. Les revêtements céramiques. Les matériaux d'effet (stuc, staf).

L'ornementation en relief des bois; son évolution.

La ferronnerie; son évolution; le travail de la forge; la ferronnerie soudée.

Le bronze; la dinanderie; le plomb.

L'orfèvrerie d'or et d'argent, son évolution; l'orfèvrerie de table. L'orfèvrerie d'étain

2^e année.

Le décor des surfaces. Propriétés de la couleur.
Les valeurs.

Les rapports. La stylisation décorative. Le style, le goût, la mode. Les apports étrangers. L'exotisme.

La peinture murale. Procédés et techniques. Evolution de ses formules. La composition.

Le vitrail. La mosaïque.

L'affiche.

Le papier peint.

L'enluminure. Le décor de livre. Gravure et typographie.

La reliure. Son évolution. Techniques nouvelles.

L'ébénisterie : marqueterie, incrustation, les laques naturelles et synthétiques, les vernis Martin.

La tabletterie, la gainerie.

3^e année.

Le décor des textiles. Soieries, brocarts, velours.
Leur emploi dans l'ameublement et dans la mode.

Le décor des lainages. Le vêtement moderne.

Les tissus complexes : damas, lampas. Leur décor par le tissage.

Les tissus peints et les imprimés.

La tapisserie de lisse. Son évolution.

Les tapisseries au point.

Le tapis. Son évolution.

La broderie.

La dentelle.

Tissus nouveaux : rayonnés, fibranes, tissus de papier, tissus de verre.

Les arts du feu :

Poteries vernissées, majoliques, faïences, grès, porcelaines : applications artistiques et utilitaires.

Le verre et le cristal : vases décoratifs et gobeletterie. Les pâtes de verre.

L'émail, décoration du métal, son évolution.

Les matières plastiques.

BIOLOGIE AGRICOLE ET INDUSTRIELLE.

M. Henri HEIM DE BALSAC, chargé de cours.
Cours créé par la loi de finances du 31 décembre 1945.

1^{re} année.

BIOLOGIE AGRICOLE GÉNÉRALE.

A. Leçons d'amphithéâtre.

Notions générales sur les tissus végétaux.

Vie latente de la plante à l'état de semence.

Période prégerminale. Germination. Prise de possession du sol.

Fonctions de nutrition et croissance des animaux d'élevage.

B. Démonstrations pratiques, précédées d'exposés.

Biologie agricole spéciale.

Biologie des principales plantes cultivées.

Reconnaissance de leurs ennemis. Moyens de lutte.

Biologie spéciale des animaux d'élevage : gros bétail.

BIOLOGIE DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE.

A. Leçons d'amphithéâtre.

Action des milieux urbains et industriels sur les grandes fonctions de l'organisme humain.

Initiation biologique introductive aux études de technique sanitaire d'hygiène des industries et professions.

Biologie humaine. Fonctions de nutrition.

B. Démonstrations pratiques, précédées d'exposés.

Étude des êtres vivants, producteurs de matières premières industrielles.

Histoire naturelle de ces matières, biotechnie. Introduction à la technologie proprement dite.

Diverses peaux animales utilisées par les industries. Dépouilles animales. Os. Cornes.

Matières tannantes. Produits des latex. Matières oléagineuses industrielles.

2^e année.

BIOLOGIE AGRICOLE GÉNÉRALE.

A. Leçons d'amphithéâtre.

Morphologie. Anatomie. Physiologie de l'appareil végétatif des plantes cultivées.

Fonctions de reproduction des animaux d'élevage. Sélection animale.

B. *Démonstrations pratiques*, précédées d'exposés. *Biologie agricole spéciale*.

Biologie des principales plantes cultivées (suite de la 1^{re} année). Reconnaissance de leurs ennemis. Moyens de lutte (suite de la 1^{re} année).

Biologie spéciale des animaux d'élevage : petit bétail.

BIOLOGIE DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE.

A. *Leçons d'amphithéâtre*.

Action des milieux urbains et industriels sur les grandes fonctions de l'organisme humain (suite de la 1^{re} année).

Biologie humaine. Fonctions de relation.

B. *Démonstrations pratiques*, précédées d'exposés.

Étude des êtres vivants producteurs de matières premières industrielles (suite de la 1^{re} année).

Matières odoriférantes. Gommés. Cires animales et végétales.

Laques. Perles. Nacre. Corail. Éponges.

Ivoire. Écaille.

Laines. Poils. Crins.

3^o année.

BIOLOGIE AGRICOLE GÉNÉRALE.

A. *Leçons d'amphithéâtre*.

Morphologie. Anatomie. Physiologie de l'appareil reproducteur des végétaux cultivés.

Conditions de vie et hygiène des animaux d'élevage.

B. *Démonstrations pratiques*, précédées d'exposés.

Biologie agricole spéciale.

Biologie spéciale des principales plantes cultivées (suite de la 2^e année).

Reconnaissance de leurs ennemis.

Biologie spéciale des animaux d'élevage : volailles.

BIOLOGIE DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE.

A. *Leçons d'amphithéâtre.*

Facteurs des milieux (rural, urbain, industriel).

Comportement de l'organisme.

Conditions biologiques de la salubrité, selon les milieux.

B. *Démonstrations pratiques*, précédées d'exposés. (Suite des deux premières années.)

Étude des êtres vivants producteurs de matières premières industrielles.

Fourrures. Plumes et duvets. Soies animales.

Fibres textiles. Plantes tinctoriales. Plantes à cellulose.

Bois. Lièges.

Exercices pratiques au laboratoire, complétés par visites, excursions.

CHAUFFAGE INDUSTRIEL.

(Physique, chimie et mécanique appliquées au chauffage industriel.)

M. VÉRON, Professeur.

Chaire créée par décret en date du 28 octobre 1868, rétablie par décret du 17 juillet 1941.

1^{re} année.

COMBUSTION, TIRAGE ET FOURS A FLAMME.

Notions de chaleur et de température.

Différentes sources d'énergie utilisable.

Étude des principaux combustibles: houilles, cokes, pétroles, gaz riches et pauvres.

Étude des cendres et de leur fusibilité.

Problèmes massiques de la combustion. Combustions dites neutres, oxydantes, réductrices, mixtes; étude *a priori* et sur place. Diagrammes de combustion. Bilans du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. Analyse des combustibles solides et liquides. Analyse des combustibles gazeux et des fumées. Contrôle des combustions et des atmosphères.

Problème calorifique de la combustion. Rappels

de thermochimie, pouvoirs calorifiques. Calorimétrie industrielle. Relation entre la chaleur dégagée et les masses d'air fourni ou de fumées produites.

Problème thermique de la combustion. Calcul des températures de combustion; chaleurs spécifiques des gaz et dissociations; équilibres dans les flammes. Pyrométrie, optique et de contact.

Problèmes cinétiques de la combustion. Inflammation, déflagration, explosion. Volume de combustion. Cas des combustibles gazeux, avec et sans mélange préalable. Cas des combustibles liquides, pulvérisés. Cas des solides en vrac; influence de l'épaisseur et de l'allure.

Étude systématique des chalumeaux de soudure, des brûleurs, des grilles, des foyers, des gazogènes.

Conduite des gazogènes et de la chauffe.

Étude hydrodynamique des fours. Mise en surpression du laboratoire.

Bilans calorifiques. Principes. Précautions à prendre. Exemples.

Actions chimiques des atmosphères sur les métaux et leurs composés; oxydations, réductions, carburations, décarburations, dépôts de carbone, etc. Atmosphères obtenues par combustions incomplètes; atmosphères spéciales.

Classification et étude critique des fours à flamme, à feu nu et à moufle; discontinus et continus; des fours à cuve, à chaleur de réaction.

Distillation de la houille (gaz et cokes).

Construction des fours. Métaux et matériaux réfractaires employés. Mise en route et conduite.

Manutention mécanique des matières chauffées.

Choix du combustible, du type de four, de l'atmosphère et de la manutention convenant aux différentes applications.

2^e année.

TIRAGE, TRANSMISSION DE LA CHALEUR, ÉCHANGEURS THERMIQUES ET FOURS ÉLECTRIQUES.

Tirage, naturel et mécanique. Théorie et calculs. Cheminées et ventilateurs. Mesure des pressions et des débits.

Chaleurs sensibles et latentes des corps à chauffer : solides, liquides, gazeux.

Généralités sur les différents modes de propagation de la chaleur.

Rayonnement. Définitions et lois générales. Lois du corps noir, des solides, des gaz, des poussières, des flammes. Facteurs physiques et géométriques.

Conduction calorifique. Conduction simple en régime permanent dans les murs, les tubes, etc.; en régime variable : choc conductif simple, périodique, quelconque. Conduction vive dans les résistances électriques en fils ou en rubans. Mesure des coefficients de conduction.

Convection calorifique. Régime laminaire le long d'une plaque; dans un tube. Régime turbulent. Convection autour d'un tube; autour d'un faisceau tubulaire. Convection naturelle. Convection d'un liquide en ébullition; d'une vapeur en condensation. Convection vive; cas des flammes.

Échanges de chaleur entre deux fluides à travers une paroi :

a. Régime permanent et uniforme dans les murs, les tubes nus ou enrobés, les ailettes, etc.

b. Régime permanent mais non uniforme pour des courants parallèles, opposés, croisés, une ou n fois, etc. Extension aux solides divisés. Amélioration des échanges. Recyclage.

c. Régime non permanent mais uniforme : choc convectif simple, périodique, quelconque. Méthode graphique de Schmidt et « fonction d'influence » de Nessi et Nisolle.

d. Régime variable et non uniforme.

Application des notions précédentes au calorifugeage, au chauffage des locaux, aux chaudières, aux séchoirs, aux fours électriques, aux fours à flamme et à leurs régénérateurs.

Calcul, conception et construction des échangeurs continus et des récupérateurs périodiques de fours.

Calcul, conception et construction des fours électriques, fours à résistance, fours à induction, fours à arc, fours mixtes. Fours et montages à haute fréquence.

Régulation automatique. Principe de fonctionnement statique et dynamique. Régulations par « tout

ou rien »; régulations continues à lois proportionnelle, différentielle, intégrale. Asservissement et compensation. Relais électriques, hydrauliques, pneumatiques. Application aux différents types d'appareils de chauffage, suivant leur « inertie ».

3^e année.

TECHNIQUES DE LA VAPEUR, DE L'EAU CHAUDE ET DE L'AIR CHAUD.

Propriétés et évolutions de l'eau, de la vapeur d'eau saturée, de la vapeur d'eau surchauffée.

Chaudières à vapeur. Conception et principes. Chaudières à circulation naturelle. Chaudières à circulation forcée et à recirculation. Chaudières spéciales pour hyperpressions. Ecrans d'eau. Chambres à cendres fondues. Surchauffeurs. Réchauffeurs d'eau. Réchauffeurs d'air. Calcul et construction.

Chaufferies industrielles. Service alimentaire, Traitement et contrôle des eaux. Tuyauteries d'eau et de vapeur. Robinetterie. Appareils de sécurité et de contrôle. Manutention des combustibles et des mâchefers. Entretien et exploitation. Répartition de la charge entre plusieurs unités.

Conduite automatique de la chauffe.

Chauffages industriels par la vapeur, par l'eau surchauffée, par d'autres fluides. Echangeurs, purgeurs (récupération), thermostats, détendeurs, déverseurs, régulateurs divers.

Accumulateurs de vapeur et d'eau chaude.

Chauffage par contre-pression et soutirages.

Multiples effets et thermo-compression.

Appareils d'évaporation et de concentration.

Appareils de distillation, de rectification et de cracking.

Propriétés et évolutions de l'air et des gaz humides : isolés; au contact d'humidité libre; au contact d'humidité retenue (adsorption et désorption).

Appareils de séchage et d'étuvage.

Échanges calorifiques du corps humain et de son ambiance.

Chauffage des locaux habités : chauffages à eau chaude, par thermosiphon ou par pompe; à eau sur-

chauffée, à vapeur basse pression; à vapeur sous vide; à air chaud.

Service d'eau chaude.

Chaufferies d'immeubles. Emploi des différents combustibles.

Ventilation des locaux habités : naturelle et mécanique. Aérothermes.

Conditionnement des locaux. Solutions sans et avec reprise d'air ; application aux salles de spectacle et aux industries de transformation des matières hygroscopiques.

NOTA. — La 1^{re} et la 2^e année concernent plus spécialement les métallurgistes et les chimistes. La 2^e et la 3^e année concernent plus spécialement les mécaniciens et les physiciens.

CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE.

M. LAVOLLAY, Professeur.

Chaire créée par Ordonnance du 26 septembre 1839.

1^{re} année.

- A. Le milieu nutritif des végétaux. Atmosphère et sols étudiés des points de vue chimique, physique et biologique.
- B. Chimie des principes immédiats organiques constituant les êtres vivants, en particulier les végétaux cultivés.

2^e année.

- A. La composition chimique minérale et la composition élémentaire des organismes.
- B. Les besoins nutritifs des plantes. Engrais et amendements. Chimie des produits utilisés pour la défense des cultures.
- C. Les diastases, dans leur rapport avec l'agronomie.

3^e année.

- A. Entrée des corps minéraux dans le monde organisé.

Assimilation chlorophyllienne et formation des principes immédiats végétaux.

B. La composition chimique des principaux aliments du bétail et de l'homme. Les vitamines.

C. La dégradation biochimique des principes immédiats organiques ; leur retour au monde minéral. Microbes et fermentations dans leurs rapports avec l'agriculture et les industries agricoles.

II. *Les aliments*. Composition chimique. Principes alimentaires. Vitamines.

III. *Diastases et phénomènes diastatiques intéressant l'agronomie*.

IV. *La dégradation biologique des principes immédiats*. La chimie microbienne dans ses rapports avec l'agronomie et les industries agricoles.

CHIMIE APPLIQUÉE AUX MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION.

(Chaux et ciments, céramique et verrerie.)

M. LAFUMA, Professeur.

Chaire créée par décret du 28 octobre 1868, transformée par décret du 2 avril 1925 et rétablie par la loi de finances du 31 décembre 1945.

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 magmas silicatés. Diagrammes.

Silicates et silico-aluminates hydratés.

Structures cristallines des silicates.

1^{re} année.

VERRERIE ET CÉRAMIQUE.

Verrerie.

Étude de l'état vitreux par rapport aux autres

états de la matière.

Propriétés mécaniques, physiques et chimiques des verres.

Différentes sortes de verres.

Fusion du verre. Fours de fusion. Technologie des fabrications.

Trempe et recuisson du verre.

Verres de sécurité.

Défauts du verre. Dévitrification.

Coloration et décoloration des verres.

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 des pâtes.

Façonnage des pâtes.

Durcissement des pâtes : séchage, cuisson.

Émaux, 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.

2^e année.

CHAUX ET CEMENTS.

Méthodes d'analyses et d'essais.

Industries et matériaux divers.

Émaillage des métaux.

Reproduction des gemmes de couleur.

Silicates et fluosilicates alcalins. Verre soluble.

Sables, graviers et cailloux. Pierres de construction.

Roches vitrifiables. Laitiers. Verres basiques.

Fibres minérales. Ponce de verre.

Verres organiques et silicones.

Chaux et ciments.

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

Constituants des ciments, anhydres et hydratés.

Fabrication. Voies sèche et humide. Cuisson : fours droits et rotatifs. 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, simili-marbres, 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 : points de fusion et de transformation.

Essais mécaniques et physiques.

Essais pyroscopiques et écrasement à chaud des produits réfractaires.

CHIMIE INDUSTRIELLE.

M. CHAGNON, Professeur.

Chaire créée par ordonnance du 26 septembre 1839.

1^{re} année.

I. *Méthodes et appareillage pour la préparation des matières premières et leurs transformations.*

GRANDE INDUSTRIE.

II. *Rappel de notions essentielles aux matières minérales.*

Les acides et leurs principaux dérivés.

Sels de sodium. Électrolyse des chlorures alcalins.

Les problèmes de l'hydrogène et de la fixation de l'azote. Production industrielle des engrais.

MATIÈRES ORGANIQUES.

III. *Bois et végétaux.*

Notions fondamentales sur leurs constituants.

Combustion. Gazéification. Action des réactifs et de la chaleur.

Les diverses industries en dérivant : distillation et récupération des sous-produits. Hydrolyse.

Cellulose (les différents procédés). Fabrication proprement dite du papier.

2^e année.

GRANDE INDUSTRIE.

I. *Houilles. Schistes. Lignites. Tourbe.*

Industrie de la distillation. Sous-produits. Coke, goudrons, ammoniacque, gaz.

Hydrogénation de la houille et des goudrons.

Valorisation des produits obtenus.

II. *Pétroles.*

Composition.

Industrie du pétrole.

Étude des différents produits et leur raffinage.

Valorisation des produits.

III. *Corps gras.*

Notions fondamentales sur leur composition.

Extraction. Épuration et raffinage des huiles.

Les glycérides.

Hydrogénation. Saponification. Pyrogénéation.

Industrie des savons.

IV. *Sucres. Amidons. Cellulose.*

Rappel des notions fondamentales sur leur constitution chimique.

Industries de la sucrerie, de la raffinerie, de la distillerie.

PETITE INDUSTRIE.

V. *Parfums.*

Essences naturelles. Produits de synthèse utilisés pour la parfumerie.

3^e année.

I. *Produits industriels organiques obtenus à partir du carbure de calcium, de l'oxyde de carbone et de l'éthylène.*

Industrie de l'acétylène.

Hydrogénation. Hydratation. Condensations.

Synthèse du méthanol, des essences et lubrifiants.

II. *Substances explosives.*

Explosifs nitrés. Poudres balistiques.

Récupération des réactifs.

III. *Résines naturelles. Résines synthétiques. Matières plastiques.*

Industries de la gemme et de la colophane.

Résines dérivant du formol, de la cellulose, des hydrocarbures.

Solvants et plastifiants.

IV. *Industrie du caoutchouc.*

V. *Industries des colles et gélatines, de la tannerie, etc.*

CHIMIE TINCTORIALE.

M. DENIVELLE, Professeur.

(Fondation de la Ville de Paris.)

Chaire créée par décret du 25 décembre 1904.

1^{re} année.

Étude des matières colorantes.

A. *Matières colorantes organiques artificielles.*

I. *Matières premières et intermédiaires pour leur préparation.*

Goudron de houille, séparation des produits qu'il renferme et transformation des hydro-carbures aromatiques en dérivés sulfonés, hydroxylés, nitrés, aminés, halogénés, carboxylés, etc.

Chimie de l'antraquinone et de l'indol.

II. *Préparation des matières colorantes.*

Rapports entre constitution et couleur. Classification des matières colorantes d'après la constitution chimique. Étude des colorants types des divers groupes de la classification.

B. *Matières colorantes organiques naturelles.*

C. Colorants minéraux.

D. Analyse des matières colorantes.

2^e année.

Étude des fibres textiles et application des matières colorantes.

I. Étude chimique des fibres textiles :

Fibres végétales naturelles : coton, lin, chanvre, jute, ramie, fibres nouvelles. Constitution et réactivité de la cellulose. Hydro et oxycellulose. Alkali cellulosique et mercerisage. Action de l'oxyde de cuivre ammoniacal et rayonne au cuivre.

Esters de la cellulose :

Nitrocellulose, xanthate de cellulose, rayonnées de cellulose régénérée à partir des esters. Acétate de cellulose et rayonnées d'esters cellulosiques, type acétylcellulose.

Fibres animales : laine, soie. Constitution de la kératine.

Fibres minérales : amiante, verre.

Fibres artificielles azotées : fibres de cellulose animalisées. Lanital. Nylon.

Autres fibres synthétiques : vinyon, fibre Pe Ce, rhofil.

Caractères chimiques permettant de distinguer les différentes fibres.

II. Blanchiment :

Agents de blanchiment et produits auxiliaires : savons, agents mouillants, émulsionnants. Blanchiment des fibres végétales, des fibres animales, des mélanges de fibres. Appareillage dans l'industrie du blanchiment.

III. Teinture :

Théorie des phénomènes de teinture. Classification des matières colorantes d'après leur mode d'application. Mordants et produits auxiliaires employés en teinture.

Teinture des fibres végétales naturelles, des fibres animales, des rayonnées, des mélanges de fibres. Essais de solidité des teintures. Appareillage dans l'industrie de la teinture. Analyse des colorants sur fibre.

IV. Impression :

Évolution des procédés d'impression. Appareillage. Préparation des couleurs d'impressions. Épaississants. Impression directe. Impression indirecte : réserves, enlevages. Procédés spéciaux.

V. Apprêts :

Rôle des apprêts et leur composition.

Apprêts spéciaux : tissus infroissables, hydrofuges, ignifuges.

VI. Application des matières colorantes sur divers substrata :

Papier, paille, cuir, plumes, matières plastiques etc.

CONSTRUCTIONS CIVILES.

M. MESNAGER, Professeur.

Chaire créée par décret du 4 novembre 1854.

I^{re} année.

LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET LEUR EMPLOI.

Propriétés générales des matériaux de construction.

Notions générales, constitution de la matière, mécanisme des déformations et ruptures, lois qui les régissent. Fragilité, ténacité, endurance, dureté, résilience, hystérésis, écouissage, coefficients de sécurité, essais.

Matériaux pulvérulents.

Cohérence, frottement, poussée des terres, butées des terres.

Études des matériaux les plus usuels.

Pierres, ciments, mortier, bétons, briques, plâtre, pierres artificielles, fers et aciers, métaux spéciaux, métaux légers, bois, verre.

Propriétés particulières, provenance, préparation et fabrication, caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques, mise en œuvre, emploi, avantages et inconvénients.

Granulométrie des ballasts et agrégats.

Procédés de construction.

Problème des fondations, organisation des chantiers, terrassements, béton, etc.

2^e année.

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX.

I. Généralités et définitions.

II. Statique graphique.

Polygones funiculaires. Application à la détermination des lignes de poussée, des moments fléchissants, aux intégrations graphiques, aux systèmes réticulés plans. Polygones de Cremona. Méthodes de Culmann et Ritter.

III. Détermination des centres de gravité et moment d'inertie des surfaces par le calcul analytique et graphique.

IV. Élasticité.

Équilibre intérieur des solides. Ellipsoïdes de Lamé. Surface directrice. Cercles de Mohr. Déformation des solides et continuité. Relations de Beltrami. Lignes et surfaces isostatiques.

Photoélasticimétrie. Applications.

Problème de Saint-Venant. Répartition des contraintes et des cisaillements dans les pièces comprimées, fléchies et tordues, barrages à gravité.

V. Équilibre des massifs à frottement interne.

Frottement interne; frottement apparent; terres pulvérulentes; terres cohérentes, poussée, butée.

Massifs limités par des surfaces planes. Théories de Rankine, Lévy, Poncelet, Boussinerq, Résal, Caquot.

Méthode du prisme de poussée ou de butée de Coulomb-Poncelet.

Calcul des fondations, pieux, murs de soutènement, tunnels, etc.

VI. Principe des méthodes de calcul de la résistance des matériaux.

Hypothèses fondamentales.

Flambement.

Noyau central. Flexion droite et déviée.

Formules de Bresse. Potentiel interne. Théorèmes de Maxwell, Castigliano, Ménabréa.

Lignes représentatives et lignes d'influences. Théorèmes de Mohr. Application au cas des poutres droites.

3^e année.

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX APPLIQUÉE.

BÉTON ARMÉ ET CHARPENTE MÉTALLIQUE.

I. Résistance des matériaux proprement dite.

Détermination des forces, contraintes et déformations dans les poutres, arcs et systèmes de poutres et arcs.

Réactions d'appuis, systèmes isostatiques et hyperstatiques triangulés ou non.

Lignes représentatives et d'influence. Rappel et utilisation des théories du potentiel interne, des théorèmes de Maxwell, Castigliano, Ménabréa, Mohr, des formules de Bresse, des théories du flambement. Torsion. Poutres droites : posées, semi-encastées, encastées, continues; théorèmes des trois moments, théorie des foyers.

Arcs : encastés, à une, deux et trois articulations, flambement.

Portiques ordinaires et étagés.

Dalles et plaques minces et épaisses; planchers champignons.

Voûtes autoportantes.

Voiles minces autoportants gauches, conoïdes, paraboloides hyperboliques, hyperboloïdes.

Poutres tabulaires.

Réservoirs semelles de fondation.

II. Béton armé.

Propriétés spéciales du béton, de l'acier, du complexe béton acier, adhérence, frettage. Transmission des efforts du béton aux aciers et liaisons des barres entre elles. Méthodes de calcul. Hourdis. Voûtes articulations.

III. Charpente métallique.

Assemblage par rivets et par soudure.

Câbles métalliques; fermes funiculaires.

ÉLECTRICITÉ APPLIQUÉE À LA TRACTION.

M. PARODI, Professeur.

Chaire créée par décret du 30 novembre 1934.

1^{re} année.

Utilisation de l'énergie électrique. — Matériel roulant moteur.

Principes généraux de la circulation sur rails : adhérence et résistance au roulement.

Équations générales de la traction : équations mécaniques, électriques et thermiques.

Dispositions générales du matériel roulant. Mouvements secondaires dus à la conicité des bandages, à la suspension, aux attelages, etc.

Moteurs électriques de traction à courant continu, monophasé, triphasé.

Systèmes de transmission de la puissance des moteurs aux roues motrices.

Réglage de la vitesse.

Freinage des trains, freins mécaniques, freins électriques.

Freinage par récupération.

Appareils auxiliaires, de chauffage, d'éclairage, de ventilation, etc.

Appareils de prise de courant.

Appareils de sécurité.

Description des principaux types de locomotives françaises et étrangères.

2^e année.

Production de l'énergie électrique, énergie industrielle et énergie de traction.

Transport de l'énergie électrique. Réseau national de transport de force et lignes de transmission d'énergie.

Transformation de l'énergie dans les postes généraux d'interconnexion et dans les sous-stations de traction. Commande des sous-stations : manuelle, automatique, centralisée.

Appareils de transformation : convertisseurs rotatifs et redresseurs à vapeur de mercure.

Distribution de l'énergie de traction, lignes de contact, lignes aériennes et troisième rail.

Signalisation automatique et dispatching system.

ELECTRICITÉ INDUSTRIELLE.

M. LEFRAND, Professeur.

Chaire créée par décret du 15 juillet 1890.

I^{re} année.

Constitution de la matière : molécules, atomes; les deux électricités.

Énergie. Conservation de l'énergie. Rendements.

Phénomènes fondamentaux de l'Électrostatique.

Phénomènes fondamentaux du Magnétisme.

Pile. Courant de conduction : ses manifestations.

Courants de convection; électrolyse

Électrocinétique. — Lois de Joule, Ohm, Kirchhoff. Applications théoriques et pratiques. Voltmètres, Ampèremètres; canalisations électriques, fusibles; contacts, épissures; rhéostats solides et liquides. Calcul des rhéostats. Problèmes et projets.

Piles. Accumulateurs, Installation, entretien.

Électrocinétique et électrostatique. — Condensateurs. Courants dans les gaz; arc électrique, étincelle électrique.

Électricité atmosphérique.

Matériaux conducteurs et isolants employés en électrotechnique.

Moteurs et génératrices électrostatiques.

Accidents causés par l'électricité.

Éclairage électrique. — Arc électrique. Lampes à incandescence.

Lampes et tubes luminescents. Appareils d'éclairage.

Chauffage électrique. — Chauffage direct et à accumulation. Appareils de chauffage.

2^e année.

Mesures électriques. — Erreurs. Mesure des résistances. Le galvanomètre balistique. Mesure des capacités.

Induction électromagnétique. — Force électromotrice d'induction. Quantité d'électricité induite. Mesure des flux et des champs magnétiques.

Induction mutuelle. Auto-induction. Applications.

Propriétés magnétiques du fer. — Hystérésis. Perméabilité. Hystérésimètres. Perméamètres.

Lois du circuit magnétique.

Aimants permanents. Application.

Déformation d'un circuit magnétique. Electroaimants. Applications.

Génératrices à courant continu. — Constitution d'une génératrice bipolaire; fonctionnement.

Excitation séparée. Excitations: série, dérivée, composée.

Réaction d'induit. Enroulements de compensation. Commutation. Pôles auxiliaires.

Génératrices multipolaires. Enroulements.

Couplage des génératrices.

Pertes d'énergie mécaniques et électriques. Échauffements. Rendements. Mesures et calculs.

Essais des génératrices. Génératrices spéciales.

Moteurs à courant continu. — Moteurs à excitations: séparée, série, dérivée, composée.

Fonctionnement. Propriétés comparées. Échauffements. Rendements. Mesures et calculs.

Essais des moteurs. Moteurs spéciaux. Petits moteurs.

Groupes convertisseurs à courant continu.

Mesure des puissances et des énergies en courant continu.

Wattmètres. Compteurs d'énergie.

LES COURANTS ALTERNATIFS.

Grandeurs sinusoïdales. Définitions. Propriétés.
Flux, forces électromotrices, courants sinusoïdaux.
Opérations sur les grandeurs sinusoïdales de même période.
Courant alternatif sinusoïdal. Puissances active et réactive.
Lois générales des circuits complexes.
Cas particuliers. Résonances. Applications.
Courant alternatif non sinusoïdal.
Induction et induction mutuelle. Lois.

3^e année.

Mesures en courant alternatif. Appareils de mesure.
Voltmètres. Ampèremètres. Électrodynamomètres.
Wattmètres. Essais de fer.
Systèmes polyphasés. Mesure des puissances.

APPLICATIONS DES COURANTS ALTERNATIFS.

Bobines à noyau de fer. Electro-aimants.
Transformateurs statiques.
Alternateurs.
Moteurs synchrones. Moteurs asynchrones.
Moteurs à collecteur.
Commutatrices. Groupes convertisseurs.
Redresseurs de courants alternatifs.
Compteurs d'énergie à courants alternatifs.
Appareillage électrique.
Essais de machines et appareils à courants alternatifs.
Transports d'énergie par courants alternatifs.

ÉLECTROCHIMIE.

M. AUDUBERT, chargé de cours.
(Fondation du Comité d'organisation des Industries Chimiques.)

Cours créé par décret n° 566 du 16 mars 1943.

1^{re} année.

ÉLECTROCHIMIE GÉNÉRALE.

Les effets chimiques du courant. Les ions et le mécanisme de l'électrolyse. Les voltamètres et leurs applications. Le rendement électrochimique.

Les ions en solution; leur mobilité; les nombres de transport.

La conductibilité des électrolytes et sa mesure.

La dissociation des électrolytes; les équilibres des ions en solution. Théorie moderne des électrolytes.

La force électromotrice : sa mesure; théorie des piles. Électrodes impolarisables. Potentiel d'électrode.

Les piles et les accumulateurs. Leur description. Leurs applications.

Décomposition électrolytique. Phénomènes cathodiques et phénomènes anodiques. Mécanisme de la décharge des ions. Surtension, passivité. Décharge simultanée des ions.

2^e année.

Applications de l'électrochimie.

Rappel des notions fondamentales.

Les électrolytes : propriétés générales; conductibilité.

L'équilibre des ions en solution. La force électromotrice.

La décharge des ions.

Les méthodes de dosage électrochimique.

Le principe et les applications des méthodes conductimétriques. Titration; dosage des sels insolubles.

Les principes généraux de l'électrométrie. Les méthodes électrométriques de détermination des pH : électrode à hydrogène, électrode à quinhydrone, électrode à antimoine, électrode à verre. Les méthodes colorimétriques de détermination des pH.

L'électrométrie et ses applications.

La décharge des ions et leur séparation; l'analyse électrolytique.

La polarographie : principe et applications.

Les applications industrielles de l'électrolyse aqueuse.

Électrolyse de l'eau.

Réduction électrolytique.

Oxydation électrolytique.

Électrolyse aqueuse des halogénures alcalins; préparation électrolytique du chlore et des alcalis; pré-

paration des liqueurs de blanchiment; fabrication des chlorates et des perchlorates.

Les dépôts électrochimiques métalliques. Revêtement par métaux purs ou alliages.

La corrosion et la protection électrolytique contre la corrosion.

Les applications de l'électrolyse aqueuse en métallurgie.

L'affinage électrolytique; préparation des alliages.

Propriétés des électrolytes fondus. L'électrolyse ignée. Préparation de Al, Mg, Na, Ce.

FILATURE ET TISSAGE.

M. F. MAILLARD, Professeur.

Chaire créée par décret du 13 septembre 1852.

1^{re} année.

I. Étude des matières textiles.

Matières d'origine animale : laine, soie, soies sauvages. Poils et duvets d'animaux.

Matières d'origine végétale : coton, lin, chanvre, jute, ramie, chanvre de manille, sisal, phormium tenax, aloès, etc.

Matière d'origine minérale : amiante.

Pour chacune de ces matières : conditions de production, propriétés chimiques et physiques, classements, pays producteurs, marchés, applications, usages commerciaux.

II. Opérations industrielles de la filature.

Principes généraux communs à toutes les filatures.

Possibilités des mélanges. Cardage. Doublage. Étirage, Torsion. Loi de Koechlin.

Filatures de la laine peignée (méthode française et anglaise), de la laine cardée, de la soie et des déchets de soie.

Filature du coton peigné, cardé et des déchets de coton.

Filature des fibres longues : lin, chanvre, jute et des étoupes de lin et chanvre.

Filature des fibres dures : chanvre de manille, sisal, etc.

Filature de l'amiante.

III. *Retordage, filerie.*

But, principe, calculs d'un retors, matériel utilisé.
Fabrication des fils fantaisie.
Fabrication des fils à coudre en coton, lin et soie.

IV. *Corderie.*

Classification des produits de la corderie, fabrication du fil de caret, principes et calcul du commettage.

Matériel utilisé en corderie à la main et corderie mécanique.

Câbles en coton, câbles métalliques.

V. *Étude d'un projet d'ensemble d'installation d'une filature.*

Choix du terrain, des bâtiments, calcul des différentes machines. Production. Prix de revient.

2^e année.

I. *Étude de la bonneterie.*

Historique. Principaux tissus à mailles cueillies, unies, à côtes. Différents modes d'obtention des dessins : suppression d'aiguilles, tissus à mailles chevalées. Rayures. Guillochés. Molletonnés. Dessins Jacquard. Interlock.

Tissus chaîne à une ou plusieurs barres sur une et deux fontures. Effets d'ourdissage et de jetés des fils. Tissus Jacquard. Dessins presses.

Articles proportionnés. Vêtements. Bas et chaussettes.

Matériel de bonneterie. Machines de préparation. Machines à mailles cueillies. Tricoteuses rectilignes et circulaires. Métiers circulaires à aiguilles à bec. Métiers rectilignes à aiguilles à bec. Métiers chaînes des différents types.

Machines de finition et d'apprêt.

II. *Tulle, guipure, dentelle, broderie.*

Contexture de ces différents articles. Matériel utilisé pour leur réalisation.

III. *Textiles artificiels.*

Historique. Différents procédés de fabrication. Matériel utilisé. Rayonnes à filaments continus. Fibran-

nes. Rayonnes et fibrannes mates. Fibres de synthèse.
Mercerisage des fibres végétales. Fils de papier.

IV. *Essais des matières textiles, fils et tissus.*

Les principaux essais de laboratoire pour identifier les matières textiles et apprécier leur qualité (sur matières, fils et tissus).

Organisation générale d'un laboratoire textile.

3^e année.

ÉTUDE DU TISSAGE.

I. *Théorie des liages.*

Principe du métier à tisser. Représentation graphique des armures. Construction des principales armures : Tissus à une chaîne et une trame. Tissus à trois éléments. Tissus à quatre éléments. Tissus multiples. Velours. Tapis. Brochés. Tissus d'ameublement et grands façonnés.

Analyse et décomposition des tissus. Prix de revient.

II. *Tissage mécanique.*

Matériel de préparation de la chaîne et de la trame.

Les différents métiers à tisser à une navette, à plusieurs navettes, automatiques. Mécaniques d'armure. Mécaniques Jacquard des différents types. Lisage et perçage des cartons.

Projet d'installation d'ensemble d'un tissage mécanique.

III. *Les apprêts.*

But des apprêts. Matériel utilisé pour les apprêts des tissus de coton, laine, soie, rayonne, lin et jute.

MACHINES.

Machines thermiques et hydrauliques à l'exception des moteurs à combustion interne.

M. THIERY, Professeur.

Chaire créée par ordonnance des 25 novembre 1819 et 26 septembre 1839 et transformée par décret du 10 septembre 1907.

MÉTALLURGIE ET TRAITEMENT DES MÉTAUX.

M. COLBERT, Professeur.

Cours faite par M. COLBERT de 1870 à 1871.

1^{er} année.

I. Métallurgie générale.

Les diverses opérations métallurgiques : fusion, distillation, carbonisation, par voie sèche, oxydation de voie humide; théories, lois, applications.

Principes et mode de l'obtention des différents métaux.

Principes généraux de conservation et de chauffage des métaux, récupération, applications économiques.

Les alliages métalliques : binaires et ternaires, par et par eux-mêmes.

II. Métallurgie du fer.

Minération, échantillonnage, traitement.

Extraction de la fonte.

Transformation de la fonte en acier, procédés du haut fourneau et du four Martin; procédés au convertisseur; électrolyse; méthodes modernes d'alliage.

Fers puddlés, Fers pour alliage ferromagnétique.

III. Métallurgie des métaux que sont le cuivre.

Métallurgie du cuivre, du plomb, du zinc, du cadmium, du fer, du nickel, du cobalt, de l'antimoine, du magnésium, des métaux précieux, leurs alliages, applications économiques, matériaux métalliques, la fonte, alliage.

IV. Elaboration des alliages : études au bûche.

Fours de fondrière; élaboration des alliages, alliages.

Confection des lingots; lingots, alliages des lingots.

2^e année.

I. Propriétés et essais des métaux et alliages.

Les structures et les lois physico-chimiques de la solidification. Les diagrammes d'alliage; théorie, déterminations, essais.

Essais physiques : analyse thermique et pyrométrie.

NOTICE

Mechanics, Mechanics et hydrologie à l'École
des Arts et Métiers à Paris.

M. T. T. T.

Créée par décret du 25 novembre 1810
et de l'arrêté du 18 septembre 1819 et transformée par décret du
16 novembre 1871.

MÉTALLURGIE ET TRAITEMENT DES MÉTAUX.

M. COURNOT, Professeur.

Chaire créée par décret du 15 juillet 1890.

1^{re} année.

I. Métallurgie générale.

Les diverses opérations métallurgiques : grillage, fusion, distillation, électrométallurgie par voie sèche, opérations de voie humide; théorie, fours utilisés.

Préparation et mode de traitement des différents minerais.

Principes généraux de construction et de chauffage des fours; récupération; appareils accessoires.

Les sous-produits : laitiers et scories; gaz et poussières.

II. Métallurgie du fer.

Situation économique; minerais.

Fabrication de la fonte.

Transformation de la fonte en acier; procédés du convertisseur et du four Martin; procédé au creuset; électrosidérurgie. Méthodes modernes d'affinage.

Fers puddlés. Fers purs. Alliages ferrométalliques.

III. Métallurgies autres que celle du fer.

Métallurgies du cuivre, du plomb, du zinc, de l'étain, de l'antimoine, du nickel, du cobalt, de l'aluminium, du magnésium, des métaux précieux. Autres métaux.

Situations économiques; minerais; élaboration du métal, affinage.

IV. Élaboration des alliages. — Coulée en lingots.

Fours de fonderie; élaboration des alliages, affinage.

Coulée des lingots; lingotières, défauts des lingots.

2^e année.

I. Propriétés et essais des métaux et alliages.

Les structures et les lois physicochimiques; étude de la solidification. Les diagrammes d'alliages; théorie, détermination, emploi.

Essais physiques : analyse thermique et pyrométrie.

dilatation, densité, résistance électrique, magnétisme, méthodes secondaires.

Essais chimiques : corrosion.

Essais physico-chimiques : micrographie, macrographie; aptitude au moulage.

Essais mécaniques : traction, choc, dureté, fatigue, méthodes secondaires. Essais à chaud : fluage.

Les laboratoires : but, organisation, fonctionnement.

II. *Traitements thermiques.*

Recuit, trempe, revenu; théorie et pratique; méthodes et appareils.

La trempe structurale.

Accidents de traitements thermiques; remèdes.

III. *Traitements thermochimiques.*

Cémentation de l'acier extra-doux par le carbone; théorie et pratique; méthodes et appareils; traitements ultérieurs.

Généralisation du phénomène; cémentation des aciers spéciaux; cyanuration; nitruration, calorisation.

Fonte malléable.

Soudures et brasures. Apports au chalumeau.

IV. *Traitements chimiques.*

La préparation des surfaces; décapage, dégraisage, sablage.

Dépôts électrolytiques : nickelage, chromage, cadmiage, cuivrage, zincage, argenture, etc. Oxydation anodique.

Galvanisation, étamage, projection des métaux au pistolet.

Bronzage, phosphatation; finitions, peintures, émaux.

3^e année.

I. *Élaboration des pièces moulées.*

Moulage en sable : sables de fonderie; méthodes de moulage à la main et à la machine.

Moulage en coquille, moulage sous pression, moulage centrifuge.

Finition des pièces moulées.

Défauts des moulages.

II. Traitements mécaniques.

Théorie du forgeage et du laminage; températures, appareils, défauts des produits; installations annexes. Exemples de forgeage et de laminage.

Matriçage, estampage. Emboutissage, repoussage.

Étirage, tréfilage, dressage. Filage à la presse. Placage.

III. Études particulières et emplois industriels des produits métallurgiques.

A. Métaux et alliages homogènes. Fers; aciers ordinaires et spéciaux; fontes ordinaires et spéciales; alliages ferro-métalliques.

Laitons et bronzes ordinaires et spéciaux; cupro-aluminiums ordinaires et spéciaux.

Alliages à base d'étain, de plomb, de zinc, d'antimoine; antifrictions.

Alliages de nickel. Alliages précieux.

Alliages légers et ultra-légers.

B. Étude et emplois des divers traitements de surface et des produits métallurgiques non homogènes.

C. La normalisation, examen des normes les plus importantes.

IV. Récupération des vieux métaux.

La récupération et le classement des déchets métallurgiques, remplois directs, remplois avec transformation; limailles et tournures; tubes.

Ferrailles ordinaires; ferrailles galvanisées; aciers spéciaux. Fer blanc; antifrictions. Cuivre et alliages. Plomb et alliages. Zinc et alliages. Aluminium et alliages.

PHOTOGRAMMÉTRIE.

M. POIVILLIERS, Professeur.

Chaire créée par décret du 13 mai 1937.

I^{re} année.

LA PHOTOGRAMMÉTRIE LORSQUE LES ÉLÉMENTS DE PRISE DE VUE SONT CONNUS. — PHOTOGRAMMÉTRIE TERRESTRE.

I. Introduction à l'étude de la Photogrammétrie.

Vue d'ensemble de la Photogrammétrie et son évolution.

Rappel de notions de la Topographie de la Perspective, d'Optique photographique et instrumentale, de stéréoscopie.

Classification des méthodes photogrammétriques.

II. Méthodes et appareils de restitution.

Solution graphique de Laussedat.

Restitution stéréoscopique d'un couple de vues parallèles, stéréocomparateur de Pulfrich, stéréoautographe Von Orel et appareils dérivés.

Restitution d'un couple de vues d'orientation quelconque :

a. Matérialisation optique des faisceaux perspectifs : Images visuelles (Deville, Prédhumeau).

Images réelles formées sur un écran; scintillement (Nistri, Gallus-Ferber), anaglyphes (Multiplex).

Images réelles reçues dans une lunette (Zeiss).

b. Matérialisation mécanique des faisceaux perspectifs : observations des clichés à travers un objectif identique à celui de prise de vue (autographe Wild, aérocartographe Hegershoff).

Observation directe des clichés (Santoni, Wild A5 et A6, Poivilliers D).

c. Matérialisation de constructions graphiques planes : (Hegershoff, Poivilliers A, B, C...)

III. Précision de la restitution.

- Etude des déformations de la restitution.
- Réglage des faisceaux perspectifs (photogoniomètres).
- Réglage des instruments de restitution.
- Précision des levés photogrammétriques.

IV. Photogrammétrie terrestre.

a. Application de la Photogrammétrie à la Topographie. **Matériel** de prise de vue. Photothéodolites. Opérations de prise de vue. Restitution. Complètement.

Qualités des levés stéréostopographiques.

b. Autres applications :

Architectures Criminalistique, Constructions navales et aériennes.

Etude du mouvement; mouvement des fluides (houle, vagues, tourbillons). Balistique, vitesse des avions.

Astronomie.

Microphotogrammétrie.

Photogrammétrie en rayons X.

Photosculpture.

2^e année.

LA PHOTOGRAMMETRIE LORSQUE LES ÉLÉMENTS DE PRISE DE VUE SONT INCONNUS. PHOTOGRAMMÉTRIE AÉRIENNE.

I. Introduction à l'étude de la photogrammétrie.

Reprise de l'introduction de la première année.

II. Détermination photogrammétrique des éléments de prise de vue.

Cas d'un cliché isolé.

Cas d'un couple isolé : formation de l'image plastique mise à l'échelle et orientation.

Cas d'une bande de clichés.

Transformation d'un couple de clichés en couple idéal.

III. *Etablissement du canevas de préparation.*

Préparation au sol.

Préparation photogrammétrique par triangulation radiale, triangulation graphique, templett, triangulateur radial.

Cheminement stéréophotogrammétrique.

IV. *Restitution de la photographie d'un terrain plan horizontal*

Restitution graphique : craticulage, faisceaux anaharmoniques, homologie, grilles, perspectographes.

Chambre claire.

Lanternes de redressement (Scheimplug, Roussilhe).

Appareils de redressement à liaisons mécaniques (Zeiss, Wild, Gallus).

Assemblages photographiques : mosaïques, assemblages de redressement, photoplans (Scheimpflug, Ferber).

V. *Prise de vues photogrammétriques aériennes.*

Matériel de prise de vues : chambres métriques simples et multiples, magasins, obturateurs, suspension.

Emulsions, développement, écrans colorés

Accessoires de prise de vue et de navigation : compas, périscope solaire, variomètre, dérivomètre, chronodéclancheur.

Méthodes de prise de vue.

Problème de l'avion photographe.

Exécution des missions.

VI. *Applications de la photogrammétrie aérienne.*

Qualités des levés photogrammétriques aériens.

Etablissement de la nouvelle carte de France.

Problèmes de la carte coloniale, du cadastre, de l'urbanisme.

Applications à la géologie, à l'archéologie.

PHYSIQUE APPLIQUÉE AUX INDUSTRIES DU VIDE ET DE L'ÉLECTRONIQUE.

M. BOUTRY, Professeur.

1^{re} année.

Technique du vide.

1° Les basses pressions ; théorie cinétique des gaz raréfiés. Mesure des basses pressions. Manomètres et jauges. La décharge électrique dans les gaz raréfiés.

2° Les pompes mécaniques : pompes à palettes et pompes moléculaires, leur calcul et leur construction ;

3° Les pompes à diffusion ; pompes à vapeur de mercure et pompes à vapeur d'huile ; théorie et construction ;

4° Les installations industrielles de vide : construction des canalisations, choix des matières premières. Réalisation ;

5° Techniques annexes : le dégazage, la pulvérisation cathodique, l'évaporation des métaux dans le vide, etc. ; les soudures verre-métal, leur étude et leurs applications ; le chauffage par courants haute fréquence.

L'industrie des sources de lumière.

1° Les lois du rayonnement : rayonnement par incandescence et rayonnement par fluorescence ;

2° Principe de la construction des lampes à incandescence. Différents types utilisés. Calcul des avant-projets ;

3° Matériaux et méthodes de construction. Préparation et montage des filaments.

4° La fabrication en série ; machines et usines modernes ;

5° L'excitation des gaz raréfiés : notions sur leur émission. Divers régimes de décharge ;

6° La lampe à vapeur de mercure : types actuels et leur construction ;

7° Les tubes à gaz raréfiés. Les tubes à parois fluorescentes. Tendance moderne de l'industrie des tubes luminescents ;

8° Rendement des sources lumineuses : son amélioration. La synthèse de la lumière blanche à l'aide de tubes luminescents.

2° année.

Électronique appliquée.

1° L'émission thermoélectronique et ses lois. Les phénomènes d'adsorption à la surface des métaux. Modification du travail de sortie d'un électron par l'adsorption ;

2° Les trajectoires électroniques dans le vide, en présence de champs électriques ou magnétiques. Les grilles et les cibles. Rayons cathodiques, rayons positifs, rayons X, électrons secondaires ;

3° Règles de construction des tubes radiotechniques ; établissement des avant-projets ; tubes d'émission, tubes de réception, tubes spéciaux (magnétrons...) ;

4° Construction des tubes ; préparation des électrodes ; les cathodes à chauffage indirect ; le montage. Organisation de la fabrication en série ;

5° Les kénotrons et les tubes à rayons X. Tubes scellés et tubes démontables. Principes de construction ;

6° L'industrie radiologique : l'usine de construction de tubes ; la construction des générateurs de très haute tension continue ;

7° L'émission photoélectrique. Préparation et propriétés des couches photoémisives. Construction des cellules photoémisives. Les cellules à couche d'arrêt ;

8° L'utilisation des électrons secondaires ; le multiplicateur d'électrons, ses propriétés, sa construction ;

9° L'image électronique : les lentilles électrostatiques et les lentilles magnétiques. Le télescope électronique, le microscope électronique : principe de la construction, réalisation ;

10° Les trajectoires électroniques dans les gaz raréfiés : utilisation de l'ionisation par chocs. Les thyatrones et leur construction.

Les grandes usines de technique du vide et leurs annexes. Organisation et développement de cette industrie dans le monde. Conclusion.

Cours annexe.

Les applications de l'optique des rayons X et des électrons.

par M. GUINIER, chargé de cours.

LES RAYONNEMENTS ONDULATOIRES : INTERFÉRENCES ET DIFFRACTION.

1° *La radiocristallographie.*

Les sources de rayons X, propriétés générales de ces rayons.

Les techniques expérimentales.

Interprétation des résultats : analyse radiocristallographique, étude des textures cristallines, de la structure des cristaux, des substances amorphes. Applications en métallographie et en chimie.

2° *La diffusion des électrons.*

Les appareils. Théorie des expériences. Comparaison avec la diffraction des rayons X. Applications spéciales (couches minces et couches superficielles).

**PHYSICO-CHIMIE DE LA COMBUSTION
DANS LES MOTEURS LÉGERS.**

M. SERRUYS, Professeur.

Chaire créée par décret du 5 décembre 1933.

1^{re} année.

**LA COMBUSTION DANS LES MOTEURS
À CARBURATION PRÉALABLE.**

I. Rappel des notions générales les plus nécessaires à l'étude de la combustion.

Notions élémentaires de physique atomique.

Pression dans les gaz. Equation de Van der Waals.

Loi d'Avogadro. Chaleur spécifique des gaz.

Principe d'équivalence. Principe de l'état initial et de l'état final. Énergie interne. Principe de Carnot
Entropie.

Calcul des échanges de chaleur à partir du diagramme. Rendement thermodynamique théorique. Rendement indiqué. Rendement mécanique. Bilan thermique.

II. Étude thermochimique de la combustion.

Conditions nécessaires pour la formation du mélange carburé.

Réaction théorique de combustion.

Chaleur dégagée par la combustion.

Étude particulière des carburants liquides.

Étude particulière des carburants gazeux.

III. Étude de la combustion déflagrante.

Vitesse de propagation de la flamme. Vitesse apparente. Vitesse par rapport aux gaz brûlés. Différences de température existant dans la masse gazeuse en fin de combustion.

Influence des principaux facteurs agissant sur la combustion dans le moteur : pression, température et humidité de l'air aspiré, rapport de compression, avance à l'allumage, température des parois, forme de la chambre de combustion, position du point d'allumage, nature de la paroi, état superficiel de la paroi, richesse du mélange carburé, teneur en gaz d'échappement, nature du combustible.

IV. *La combustion détonante et les anomalies de combustion dans le moteur.*

Distinction entre l'auto-allumage et les autres anomalies de combustion.

Caractères de la détonation véritable.

Influence des principaux facteurs agissant sur l'apparition de la détonation véritable (mêmes facteurs que pour la combustion déflagrante).

Études des différentes théories proposées pour rendre compte de la détonation.

Pseudo-détonation et combustions complexes.

Classement des carburants en fonction de leur résistance à la détonation.

Échelles d'octane et de cétène.

Relation entre ces indices et la composition chimique du combustible.

V. *Conclusions tirées de l'étude de la combustion concernant le choix du cycle et du diagramme, la conception générale et les dispositions particulières au moteur.*

Cycles à deux temps, 4 temps, 6 temps, cycles complexes. Forme optima du diagramme.

Suralimentation et surcompression.

Dispositions mécaniques susceptibles d'accroître le remplissage ou d'augmenter la résistance à la détonation.

Similitude mécanique des moteurs. Groupement des cylindres. Distributions à soupapes et sans soupapes.

2^e année.

LES MOTEURS A ALLUMAGE PAR COMPRESSION
ET A COMBUSTION CONTINUE.

I. *Écoulement des fluides élastiques dans le moteur.*

Calcul de la *vitesse* résultant de l'écoulement d'un fluide parfait (cas de l'écoulement isentropique, cas général). Rapport de pression critique. Calcul des variations de pression et de la *masse* aspirée pendant « l'admission ». Calcul de la bouffée d'échappement. Équations générales de la mécanique des fluides; corrections résultant du régime varié.

Propagation des *ondes de pression*. Application à l'influence des tubulures d'admission et d'échappement. Phénomènes de *résonance* dans ces tubulures.

I. *Pulvérisation du combustible et inflammation.*

Principe et historique du *Diesel*. *Injection pneumatique*. Energie cinétique de l'air à la sortie de l'aiguille. *Injection mécanique*. Mécanismes possibles pour la pulvérisation. Etude expérimentale des facteurs de la «microstructure».

La «macrostructure». Influence de la pénétration des jets, de la forme de la chambre de combustion, de la turbulence.

Pompe d'injection volumétrique et injecteur fermé. Formation, propagation et réflexion des ondes de pression. Fonctionnement théorique et pratique. *Pompe d'injection volumétrique et injecteur ouvert*. *Pompes à pression constante et à pression limitée* avec injecteur automatique ou contrôlé.

III. *Les trois phases de la combustion.*

L'inflammation. Influence de l'échauffement, de la pulvérisation et de la vaporisation des gouttelettes. Rôle de l'oxydation préalable. Délai d'inflammation.

La première phase de *combustion non contrôlée*. Influences du délai de débit de combustible, etc.

La combustion contrôlée. Forme optima du diagramme. Contrôle du flux de chaleur par le débit de combustible ou par le mélange du combustible avec le comburant.

Chambres de combustion à injection directe. Chambres séparées. Chambres régulatrices. Préchambres. Réserve d'air.

IV. *Principales dispositions des moteurs à allumage par compression.*

Dimensionnement et *disposition des organes principaux*.

Suralimentation.

Deux temps : disposition des lumières et principaux types de soufflantes de balayage.

Avant-projet d'un moteur Diesel.

V. *Les moteurs à combustion continue.*

Cycle de la *turbine à combustion*, recherche du rapport de compression optimum. Amélioration par récupération de la chaleur d'échappement. Compression et détente étagées.

Rendement interne et rendement de propulsion.

Les *propulseurs à réaction*. Les turbo-propulseurs sans récupération. Les turbo-propulseurs à récupération. La *tuyère thermo-propulsive*.

Les *groupes moto-propulseurs à réaction* et à récupération des chaleurs d'échappement ou de paroi.

TECHNIQUE AÉRONAUTIQUE.

M. TOUSSAINT, Chargé de Cours.

(Fondation Henry Deutsch de la Meurthe.)

Cours créé par décret du 29 octobre 1928.

1^{re} année.

AÉRODYNAMIQUE DE L'AVION.

I. Lois générales de similitude.

II. Aérodynamique des ailes et des cellules sustentatrices d'envergure infinie.

Profil circulaire, profil d'aile, dispositifs hypersustentateurs.

III. Aérodynamique des ailes et des cellules sustentatrices d'envergure finie.

Calcul de la distribution des charges le long de l'envergure pour des ailes à gauchissement continu ou discontinu et pour des ailes avec ailerons de courbure.

Déflexion et sillage. Interaction-sol.

IV. Aérodynamique des cellules biplanes d'envergure finie.

V. Les méthodes expérimentales en aérotechnique.

2^e année.

AÉRODYNAMIQUE ET MÉCANIQUE DE L'AVION.

I. Le planeur.

Caractéristiques aérodynamiques.

Étude du vol plané rectiligne et uniforme.

Étude de la stabilité.

II. *Le groupe motopropulseur.*

Caractéristiques de puissance des moteurs d'aviation. Atmosphère standard. Les hélices d'aviation, influence de compressibilité de l'air.

Adaptation et calcul des hélices.

Fonctionnement du groupe motopropulseur en fonction de la vitesse et de l'altitude.

III. *L'avion complet.*

Expérimentation sur maquettes motorisées.

Étude du vol en régime, équation fondamentale des performances, plafond, vitesse ascensionnelle, vitesses en palier.

Essais en vol. Méthode de réduction des performances.

TECHNIQUES D'ENREGISTREMENT, DE TRANSMISSION ET DE REPRODUCTION DES SONS ET DES IMAGES.

M. HUGUENARD, Professeur.

Cours créé par décret du 9 mars 1938,
transformé en chaire par décret du 9 mars 1941.

1^{re} année.

SONS ET ENREGISTREMENT DES SONS.

I. *Rappel des notions générales nécessaires à l'étude des vibrations.*

Mouvement sinusoïdal. Théorème de Fourier. Vibrations amorties. Vibrations forcées. Oscillations de relaxation.

Propagation. Ondes planes. Ondes sphériques.

Vibrations électriques. Oscillations amorties, entretenues. Résonance.

Vibrations électromécaniques. Résonance. Rendement des sources sonores.

Production des vibrations électriques : lampes, amplificateurs, cellules photoélectriques.

Sources sonores.

Cordes, barres, membranes, tuyaux, cavités, pavillons.

La voix.

Entretien des vibrations : chocs, archets, anches.

Entretien thermique, entretien pneumatique. Son des corps tournants. Sources apériodiques.

Entretien électrique : générateurs électro-acoustiques. Rendement.

Étude expérimentale des corps vibrants.

Propagation des sons.

Vitesse du son dans les gaz, les liquides et les solides.

Vitesse des sons de grande fréquence, de grande amplitude.

Réflexion, interférences, diffraction, amortissement des sons.

Réception de l'énergie sonore.

L'oreille.

Caractéristiques d'un récepteur sonore.

Mesures acoustiques. Méthodes et appareils de mesure mécanique.

Mesures électro-acoustiques.

Filtres mécaniques et électriques.

Unités.

II. Étude de l'enregistrement des sons.

Enregistrement graphique et photographique des phénomènes physiques.

Enregistrement mécanique des sons en vue de leur reproduction.

Phonographe. Appareils historiques. Cylindres, disques, films.

Enregistrement électromécanique. Fabrication des disques.

Film gravé.

Fil, ruban et films magnétiques.

Enregistrement sur films cinématographiques.

Densité variable, densité fixe. Sensitométrie des films sonores.

III. Étude de la reproduction des sons.

Lecteurs des sons mécaniques, électromécaniques, photoélectriques.

Reproducteurs de sons, Amplificateurs, mélangeurs, correcteurs.

Haut-parleurs.

Applications.

Musique électrique. Infra-sons et ultra-sons. Repérage acoustique.

Phonétique.

Acoustique des salles.

2^e année.

IMAGES ET ENREGISTREMENT DES IMAGES.

I. Rappel des propriétés fondamentales de l'énergie lumineuse.

Radiations, ondes, rayons, couleurs.

Photométrie.

Sources de lumière. Miroirs, prismes, lentilles, objectifs.

Mesures optiques.

II. L'œil.

Pouvoirs séparateurs dans l'espace et dans le temps.

Limites de perception.

Couleurs. Relief.

Images mobiles. Illusions à la continuité et de la vision simultanée.

Stroboscopie.

III. Actions physiques et chimiques de la lumière.

Cellules photoélectriques.

Photographie.

Sensitométrie.

Photographie des couleurs.

Émulsions, plaques, films, papiers. Révélateurs, fixateurs.

Relief.

Chronophotographie. Sources intenses de lumière.

IV. Cinématographie.

Appareils historiques, appareils usuels.

Étude cinématique et expérimentale des mécanismes.

Mécanismes à grande vitesse, à défilement continu.
Mécanismes pour cinéma sonore.
Caractéristiques des divers formats.
Ralenti, accéléré.
Développement, tirage. Cas du film sonore.
Cinéma en couleur.
Cinéma sonore. Microphones, amplificateurs, valves de lumière, lampes modulées, mélangeurs, correcteurs.
Densité variable. Conditions du développement et du tirage.
Densité fixe.
Cellules photoélectriques, lecteurs de son.
Relief cinématographique. Anaglyphes. Blancs complémentaires.

V. *Optique et acoustique des salles.*

3^e année.

TRANSMISSION DES SONS ET DES IMAGES.

I. *Transmission des sons à l'aide d'un milieu matériel.*

Propagation des sons dans les différents milieux.
Tuyaux, cornets, fils. Amortissement du son.
Transmission électrique. Lignes, leurs propriétés.
Câbles. Correcteurs divers.
Microphones.
Amplificateurs. Lampes usuelles.
Relais.

II. *Transmission des sons sans milieu matériel.*

Photophone.
Radiotransmission.
Émission. Microphones, lignes, amplificateurs, émetteurs.
Propagation des ondes. Affaiblissement.
Réception. Retransmissions.
Emploi de l'enregistrement des sons.

III. *Transmission des images.*

Difficulté du problème télégraphique.
Images dans les instruments d'optique.
Images dans les arts graphiques. Éléments nécessaires à la construction d'une image : points, lignes, bandes.
Analyse et synthèse d'une image fixe; sa représenta-

tion par une fonction de deux variables ou d'une seule variable.

Grain de l'image. Fréquence de transmission.

IV. *Transmissions télégraphiques.*

Transmission par courant interrompu, modulé, continu ou rupté.

Synchronisation.

Appareils Caselli, Belin.

Emploi de hachures, de lignes croisées.

Télégravure.

Radiotransmission. Conditions pratiques.

V. *Transmissions rapides. Télécinématographie.*

Télécinématographie.

Exploration mécanique, avec enregistrement à la réception.

Exploration par faisceau électronique. Synchronisation.

Réception par lampe modulée, par valve à lumière, par oscillographe cathodique.

Le relais photographique. Développement et fixage rapides.

VI. *Télévision.*

Prise de vue en studio, en plein air.

Caméra électronique. Amplification. Synchronisation.

Émission.

Transmission par câble. Radiotransmission.

Réception. Grand écran.

Transmission des couleurs, du relief.

Télévision dans l'obscurité. Emploi de l'infra-rouge. Applications.

ENSEIGNEMENTS ÉCONOMIQUES.

ASSURANCES.

(Au point de vue économique.)

M. FOURASTIE, Chargé de Cours.

Cours créé par décret du 9 mars 1938.

1^{re} année.

Introduction.

LE RÔLE DE L'ASSURANCE DANS L'ÉCONOMIE.

Définition de l'assurance.

Le rôle technique de l'assurance; la notion de risque; le risque assurable. Prévention et répartition. Indemnité.

Le rôle social de l'assurance; solidarité, prévoyance, épargne et assurance.

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 lien entre l'économie d'un État et celle des autres États.

Conclusion.

Affaiblissement de l'esprit d'entreprise en France; manque d'initiative chez l'assureur; ignorance et indifférence du public. Conséquences pratiques; insuffisance de l'organisation actuelle de l'assurance française.

— Les développements désirables et possibles.

PREMIÈRE PARTIE.

L'ÉCONOMIE DE L'ASSURANCE.

Introduction.

Place de l'assurance dans la science et dans les faits économiques.

CHAPITRE PREMIER.

L'économie théorique de l'assurance.

- A. Le technique économique propre à l'assurance.
- B. L'assurance et les théories de la valeur.
- C. L'assurance et les théories du rendement maximum.

CHAPITRE II.

Mécanisme économique des diverses techniques d'assurance.

Mutualité pure, assurances communales, assurances sociales, assurances obligatoires. Répartition et capitalisation.

- A. Perception des primes.
- B. Constatation, évaluation et paiement des sinistres.

CHAPITRE III.

Géographie économique de l'assurance.

- A. Étude comparée de la densité d'assurance dans les principaux pays.
- B. Étude spéciale de la France.
- C. Étude des échanges internationaux et plus spécialement de la place de la France dans ces échanges.

2^e année.

DEUXIÈME PARTIE.

LE FONCTIONNEMENT ÉCONOMIQUE
DE L'ASSURANCE.

Introduction.

Les caractères particuliers de l'industrie des assurances.

CHAPITRE PREMIER.

Organisation d'une compagnie d'assurance directe.

- A. La comptabilité.
- B. La production.
- C. Le service financier et immobilier, l'actuariat.
- D. La prévention; les autres services.

CHAPITRE 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.

CHAPITRE III.

Organisation des assurances du secteur public.

- A. Organisation des assurances sociales.
- B. Organisation des caisses nationales d'assurance et des caisses départementales.
- C. Organisation des services d'assurances et de réassurances d'État en matière maritime et de risques de guerre.
- D. Formes semi-publiques de l'assurance: les groupements d'assurances.

Conclusion générale.

Idee d'une organisation moderne de l'assurance en France. Les nationalisations d'entreprises, la loi du 25 avril 1945.

ASSURANCES.

(Au point de vue juridique.)

M. MALINSKI, chargé de cours.

Cours créé par décret du 9 mars 1938.

I^{re} année.

I. La constitution des sociétés d'assurances.

A. Les différentes formes de sociétés d'assurances :

Sociétés par actions; société à forme mutuelle; sociétés mutuelles d'assurance et syndicats de garantie; tontines.

Les sociétés nationalisées.

B. Règles de constitution des différentes formes de sociétés d'assurance :

Dispositions relatives au capital social et au fonds d'établissement; dérogation au droit commun des sociétés anonymes applicable aux sociétés anonymes d'assurance; caractères juridiques des sociétés mutuelles et à forme mutuelle.

Régime légal des sociétés nationalisées.

C. La protection des assurés et des bénéficiaires de contrats :

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'État :

L'agrément des sociétés d'assurance; son but.

F. Les cautionnements :

Le cautionnement automobile. Le cautionnement en accident du travail : base du calcul. Le but du cautionnement. La protection du fonds de garantie. Les actifs déposés en cautionnement. Les cautionnements supplémentaires.

G. La dissolution et la liquidation des sociétés d'assurances :

Le retrait d'agrément; les transferts de portefeuille de contrats.

II. Les rapports entre les assureurs et les assurés.

A. Le contrat d'assurance :

Étude 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 :

Étude des polices type; le visa des polices par l'autorité de contrôle.

2^e année.

La gestion des sociétés d'assurance.

I. Les sociétés d'assurance-dommages.

Les différents types d'assurance-dommages; assurance incendie, assurance automobile, assurance de risques divers, assurance maritime.

A. Les réserves techniques :

Réserve pour risques en cours et réserve pour sinistres restant à payer; cas des accidents du travail; réserve pour indemnités journalières et frais et réserves pour graves non réglés.

B. La comptabilité des sinistres et des réserves :

Les registres de sinistres et de réserves; étude des états-modèles réglementaires de comptabilité.

C. Les placements des sociétés et les règles de couverture :

La couverture des réserves; les placements réglementaires et les limitations; les valeurs libres; l'état de couverture.

D. 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; les modifications aux placements.

E. Les quittances de primes :

La comptabilité des émissions de quittances de primes; les annulations de quittances; impôts et taxes sur les primes d'assurance.

F. La comptabilité générale des sociétés d'assurance :

Règles particulières à chacune des catégories d'opérations.

H. Dispositions particulières à la gestion spéciale des rentes d'accidents du travail.

A. Généralités sur la gestion spéciale des rentes d'accidents du travail :

L'agrément; le privilège spécial; la séparation des actifs de la gestion spéciale; fonctionnement technique de la gestion spéciale.

B. Les réserves techniques de la gestion spéciale :

Les réserves mathématiques; tables utilisées pour le calcul des réserves mathématiques; étude des méthodes de calcul réglementaires : l'inventaire, les réserves pour appareils de prothèse.

La disparition de la gestion spéciale et l'intégration des assurances accident du travail dans la sécurité sociale.

C. Les placements de la gestion spéciale et leurs règles d'estimation :

Placements particuliers autorisés en gestion spéciale; les prêts hypothécaires; limitations aux placements de la gestion spéciale; l'estimation des placements de la gestion spéciale.

D. La comptabilité de la gestion spéciale.

III. Dispositions particulières aux sociétés d'assurance sur la vie.

A. Les tarifs et leur mode d'établissement :

Influence du taux de capitalisation et des charge-ments.

B. Les réserves mathématiques.

C. La réglementation des frais d'acquisition des contrats d'assurance sur la vie.

D. La comptabilité des sociétés d'assurance sur la vie.

IV. Fonctionnement de la caisse centrale de réassurance.

V. Dispositions particulières aux sociétés d'assurance étrangères.

Le siège spécial, le dépôt des actifs; les règles spéciales de comptabilité; les cautionnements.

DROIT COMMERCIAL.

M. Jacques BOUTERON, Professeur.

Cours créé par décret du 26 octobre 1894
transformé en chaire par la loi du 31 décembre 1943.

INTRODUCTION (1).

1. *Généralités.* — La notion de Droit. Domaine propre du Droit. Comment se situe le Droit par rapport à l'économie politique et à la morale. Les grandes divisions du Droit (Droit public et Droit privé) et les principales subdivisions du Droit privé (Droit civil et Droit commercial). Diversité de buts et de moyens de la législation commerciale et de la législation civile. Tendances actuelles du Droit commercial.

Sources du Droit commercial : Code de commerce et Code civil, lois non codifiées, règlements professionnels, usages et coutumes. Le rôle de l'équité et ses limites. Méthodes d'interprétation.

Historique du Droit commercial.

Aperçu de l'état de la législation commerciale dans les principaux pays étrangers.

II. *Notions sommaires sur les obligations et les contrats en Droit civil.* — A. Éléments nécessaires à la validité des contrats : capacité, consentement, objet, cause. — B. Effets des contrats et des obligations. — C. Variétés d'obligations : conditionnelles, à terme, solidaires, avec clause pénale. — D. Obligations qui se forment sans contrat : gestion d'affaires, paiement de l'indû ; délits et quasi-délits. — E. Garanties des obligations : privilèges, hypothèques, nantissement, caution. — F. Transmission des obligations : cession de créance. — G. Extinction des obligations : paiement, paiement avec subrogation, novation, compensation, action en nullité des contrats, prescription.

(1) Cette partie commune est exposée en 1^{re} année et brièvement résumée au commencement de la 2^e et 3^e année, afin de permettre aux étudiants d'aborder le cours indifféremment au début de l'une des trois années du cycle.

1^{re} année.

LES ACTES DE COMMERCE.

Détermination des actes de commerce. Intérêts pratiques de cette détermination. Classification.

Cas des exploitations agricoles assorties d'une entreprise manufacturière.

LES COMMERÇANTS

ET LEURS OBLIGATIONS PROFESSIONNELLES.

Distinction entre commerçants et non commerçants. Comparaison entre le commerçant et l'artisan.

La liberté du commerce et ses limites traditionnelles (monopole, diplôme d'État ou nomination par l'autorité publique, règlements imposés à certains commerces et industries, incompatibilités). Restrictions établies par les lois concernant la fixation des prix ou réglementant la création, l'extension, le transfert et la fusion des entreprises.

Capacité nécessaire pour faire le commerce. Cas du mineur et de la femme mariée (notions succinctes sur les régimes matrimoniaux).

Obligations professionnelles du commerçant : livres de commerce, publicité du régime matrimonial, registre du commerce (ou des métiers).

Obligations particulières dérivant des règlements récents à tendances planificatrices.

Obligations particulières résultant de la loi n° 46-827 du 26 avril 1946 sur la répartition des produits industriels.

LE FONDS DE COMMERCE.

Notion du fonds de commerce et des droits qui peuvent y être rattachés.

Protection de la propriété du fonds de commerce (propriété commerciale).

Opérations sur fonds de commerce : vente, apport en société, nantissement.

LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

Protection de la propriété industrielle. Concurrence déloyale et contrefaçon. Nom commercial,

noms de localités, appellations d'origine. Marques, dessins et modèles. Brevets d'invention.

LA JURIDICTION COMMERCIALE.

Organisation des tribunaux de commerce. Compétence. Marche de la procédure. Voies de recours. Auxiliaires du tribunal de commerce, agréés, syndics, arbitres-rapporteurs, etc.

Convention d'arbitrage (compromis).

L'ORGANISATION PROFESSIONNELLE.

Les organismes représentatifs (chambres de commerce et chambres de métiers).

L'encadrement envisagé pour succéder aux comités provisoires d'organisation.

Les comités d'entreprises.

Attributions conférées, à titre transitoire, au Ministre de l'Economie nationale et aux ministres intéressés par la loi n° 46-827 du 26 avril 1946 portant suppression de certains organismes professionnels (comités d'organisation et offices professionnels) et organisant la répartition des produits industriels.

Organismes représentatifs : Chambres de commerce et Chambres de métiers. Syndicats professionnels. Comités d'entreprises.

2^e année.

LES SOCIÉTÉS COMMERCIALES.

Importance des sociétés commerciales. Société et association. État de la législation.

Des diverses sociétés commerciales. Intérêt de la distinction. Règles communes.

A. *Sociétés par intérêts*. — Sociétés en nom collectif et en commandite simple; sociétés à responsabilité limitée.

Caractères communs et différences entre ces trois sortes de sociétés.

Constitution, fonctionnement et dissolution des sociétés par intérêts.

B. *Sociétés de capitaux*. — Sociétés anonymes; sociétés en commandite par actions; sociétés anonymes dites « à participation ouvrière »; sociétés à

capital variable (sociétés coopératives); sociétés d'assurances; sociétés d'économie mixte (avec participation de l'État ou des collectivités publiques); sociétés nationalisées.

Constitution, fonctionnement et dissolution des sociétés de capitaux.

La nationalité des sociétés. Sociétés étrangères.

LES CONTRATS COMMERCIAUX.

Règles générales sur les contrats commerciaux:

A. Règles de fond;

B. Règles de forme et de preuve.

La vente des marchandises et les différentes espèces de ventes commerciales. Le gage commercial. La vente et la mise en gage de marchandises déposées dans les magasins généraux (warrants commerciaux). Le gage sans dépossession: warrant hôtelier, warrant pétrolier, warrant industriel. Le contrat de commission et les représentants de commerce. Le contrat de transport.

Les règlements internationaux.

3^e année.

LES EFFETS DE COMMERCE.

Des titres négociables en général.

La lettre de change, le billet à ordre et le chèque. Origine historique. Fonction économique. Statut légal. Régime fiscal. L'unification du droit des effets de commerce.

Le billet au porteur et le billet de banque.

LES VALEURS MOBILIÈRES.

Notions générales sur les valeurs mobilières. Des divers titres émis par les sociétés de capitaux (actions, obligations, parts de fondateurs). Caisse centrale de dépôts et de virements de titres.

LE COMPTE COURANT.

Généralités. Définition. Caractères. Effets. Clôture. Le mandat de virement.

LES BOURSES DE COMMERCE.

Fonction et organisation des Bourses de valeurs et des Bourses de marchandises.

A. *Bourses de valeurs.* — Agents de change, courtiers en valeurs mobilières, opérations.

B. *Bourses de marchandises.* — Courtiers et opérations.

LA FAILLITE, LA LIQUIDATION JUDICIAIRE ET LA BANQUEROUTE.

But social et caractères généraux de ces procédures. Aperçu historique. Conditions d'ouverture. Effets. Solutions.

Faillite et liquidation judiciaire des sociétés.

ÉCONOMIE ET TECHNIQUE BANCAIRES.

M. Jacques BRANGER, Chargé de Cours.

Cours créé par décret du 9 mars 1938.

1^{re} année.

L'ÉCONOMIE BANCAIRE.

LES INSTITUTIONS BANCAIRES, LEUR ORGANISATION,
LEUR RÔLE.

La fonction des Banques et le rôle du crédit dans la vie économique.

Le Marché des crédits et des Services bancaires; les besoins et les institutions chargées de les satisfaire.

HISTOIRE SOMMAIRE DE LA BANQUE ET DU CRÉDIT.

Le système bancaire français.

Étude détaillée de la structure et du fonctionnement des établissements publics et privés.

L'organisation du crédit en France.

La législation relative à la profession bancaire et aux professions connexes.

ÉCONOMIE BANCAIRE COMPARÉE.

Caractéristiques des systèmes bancaires des principaux pays.

2^e année.

LA TECHNIQUE BANCAIRE.

Le métier de banquier et les techniques qu'il met en œuvre.

LES INSTRUMENTS ESSENTIELS
DU COMMERCE DE BANQUE.

Les opérations de banque.

Opérations de dépôt et de mouvement de fonds.
Opérations de crédit.
Opérations financières, etc.

L'ADMINISTRATION DES BANQUES.

L'organisation générale d'une banque et de ses services.

Les rapports avec la clientèle commerciale et capitaliste.

La fiscalité bancaire, le contentieux bancaire, etc.
L'art d'étudier et de prendre des risques.

ÉCONOMIE INDUSTRIELLE ET STATISTIQUE.

M. DIVISIA, Professeur.

Chaire créée par Ordonnance du 25 novembre 1819
et par les décrets

des 4 novembre 1854 et 26 octobre 1864.

1^{re} année.

Introduction. — Possibilité et intérêt d'une étude générale et statistique des affaires. Triple aspect : économique, technique et pratique de cette étude.

La production et le fonctionnement des entreprises.

Les buts de la production. Économie privée et économie publique. Étude théorique, statistique et pratique de la demande et des débouchés. Accroissement, déplacement et enrayages de la production.

Les moyens de la production : les agents naturels, le travail, les capitaux, la technique, l'économique; le cadre et l'organisation sociale de la production, le caractère aléatoire de la production et le régime de l'entreprise.

Agencement et fonctionnement de l'entreprise. Le prix de revient et ses divers éléments. Gestion technique, commerciale, financière, économique, administrative.

Structure, fonctionnement, fluctuations et évolution de la production. Études statistiques.

Direction et contrôle de l'entreprise. Méthodes et politique de production, d'écoulement, de financement. Surveillance statistique. Calcul des prix de revient. Comptabilité. Organisation, auscultation, extension, réorganisation des entreprises.

2^e année.

Les transactions. Échanges et transports.

Importance et cadre général du commerce; données statistiques : Modalités des échanges : Contrats; qualité des fournitures, spécifications, contrôles, types et marques; l'achat rationnel; délais de livraison et de paiement; le crédit; les prix.

Le Commerce extérieur, particularités; données statistiques. Les droits de douane et autres mesures de protection. Marchés, arbitrages, spéculation; les bourses de commerce, le marché à terme.

Gestion commerciale. Commerce et conjoncture. Clientèle et fonds de commerce. Méthodes de vente, prospection des marchés. Structure du commerce et organisation commerciale; données statistiques.

Solidarité des échanges et des transports. Histoire, importance et organisation des transports en France et à l'étranger.

Étude des divers modes de transport.

Politique des transports; régimes; tarifs; liaison, compétition et coordination entre les divers modes de transport. Problèmes actuels.

3^e année.

Questions monétaires et financières.

La monnaie, son évolution, ses diverses formes. Les moyens de paiement autres que la monnaie. Les paiements de place à place, le change.

Le crédit, ses divers emplois, ses garanties, ses modalités. Diverses formes et organisation du crédit. Étude générale de la banque et de l'organisation bancaire.

Les phénomènes monétaires. Étude de la monnaie et du crédit dans leurs rapports avec le niveau des prix, le mouvement des affaires et la vie des entreprises; crises monétaires et crises de crédit; politique de l'escompte; politiques monétaires et systèmes monétaires.

La statistique.

L'élaboration et l'utilisation des statistiques. Sources et moyens d'information. Méthodes et procédés; leur portée. Rôle et importance de la statistique dans l'étude et la conduite des affaires.

GÉOGRAPHIE COMMERCIALE ET INDUSTRIELLE.

M. BAUMONT, Professeur.

Chaire fondée et subventionnée par la Ville de Paris
créée par décret du 22 décembre 1908.

1^{re} année.

GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE.

Bases géographiques de l'économie.

A. Géographie générale de l'industrie.

a. Les produits du sol. Denrées alimentaires et industries de l'alimentation : céréales, sucres, vigne, denrées coloniales... Produits végétaux et animaux, et industries de transformation : bois, caoutchouc, matières grasses, matières textiles, peaux et cuirs..

b. Les produits du sous-sol et les sources d'énergie : charbon, pétrole, force hydraulique; matières premières des industries métallurgiques et mécaniques, des industries chimiques...

B. Géographie générale du commerce.

a. Courants commerciaux et principaux centres de commerce : foires, entrepôts, marchés.

b. Commerce mondial : répartition des échanges dans le commerce international. Évolution de l'économie mondiale.

2^e année.

LA FRANCE.

a. Bases géographiques de l'économie française :

Ressources et besoins.

La population.

La production agricole. Les industries.

Le commerce extérieur.

b. Géographie régionale de la France métropolitaine :

Les régions traditionnelles, les jeunes zones d'industrie,

L'activité économique et la vie matérielle de Paris.

c. La France d'outre-mer :

La France africaine.

La France en Asie.

La France d'Amérique et d'Océanie.

Peuplement et colonisation. Développement et mise en valeur.

Relations économiques avec la Métropole.

3^e année.

LES PUISSANCES ÉCONOMIQUES DU MONDE

1^o Grandes puissances : Empire britannique, États-Unis, U. R. S. S.

2^o États voisins de la France : Allemagne, Belgique, Italie, Suisse.

GÉOGRAPHIE DES TRANSPORTS.

M. GOBLET, Chargé de cours.

Cours créé par la loi de finances du 31 décembre 1945.

I. LES TRANSPORTS DANS LA GÉOGRAPHIE HUMAINE.

1. Les courants commerciaux et les voies de communication. Formation et évolution. Routes terrestres, maritimes et aériennes.

Jonction terre-océan.

2. Les systèmes de transports :

a. Systèmes techniques (outillage) : roulage et navigation; voies ferrées; transports aériens;

b. Systèmes économiques (fret) : 1. Marchandises : les complexes des transports; 2. Voyageurs : itinéraires, capillaires locaux et transports urbains, tourisme; 3. Pensée : la poste, télégraphie et téléphonie, câbles sous-marins, T. S. F.; 4. Énergie : transports de force électrique.

II. LE SYSTÈME CIRCULATOIRE DE LA TERRE HUMANISÉE.

1. Eurasie : les routes européennes; le carrefour suisse; le Rhin et le Danube. Principaux réseaux régionaux. Les transcontinentaux; le Transsibérien et les lignes russes de pénétration asiatique.

2. Réseaux régionaux asiatiques : Asie occidentale, Inde, Chine.

3. Afrique : réseaux régionaux : Mâghreb; A. O. F.,

Afrique équatoriale et Afrique du Sud. Les transafricains ferroviaires et aériens.

4. Amériques : réseaux régionaux : Canada et États-Unis, Brésil et Argentine. Les transcontinentaux routiers, ferroviaires et aériens. Lignes panaméricaines Nord-Sud.

5. Lignes transatlantiques aériennes et maritimes..

6. Le Pacifique : les Dominions de la mer du Sud.

7. Les routes impériales : Méditerranée, Océan Indien, Suez, Singapour et Panama.

8. Les flottes de commerce et les grands ports du monde.

III. LE RÉSEAU FRANÇAIS DE VOIES DE COMMUNICATION.

1. La terre de France et ses courants commerciaux. Le sol, la position géographique; l'axe commercial, ses transversales et ses prolongements.

2. Le réseau de l'économie traditionnelle, routier et navigable, la renaissance de la route.

3. Le réseau ferroviaire. Formation et évolution. L'unification et la coordination.

4. Les réseaux maritimes et aériens. Ports et aéroports de la France européenne et de la France d'Outre-Mer.

5. L'évolution des transports dans la France d'Outre-Mer.

IV. LES TRANSPORTS DANS LES ÉCONOMIES MONDIALES ET NATIONALES.

1. Rôle économique. Influence des transports sur la production et la consommation.

2. Rôle social. Les transports et la répartition démographique; la décongestion des grands centres et la « désertion » des campagnes. Les transports et l'amélioration du « standard of living ».

3. Conclusion. Primauté de la vie de relation. Les transports dans la lutte contre la famine et la reconstruction mondiale.

[Les séances spéciales de projections et les visites aux musées, etc., seront annoncées au cours de l'année scolaire.]

HISTOIRE DU TRAVAIL DANS LES SOCIÉTÉS MODERNES.

M. G. FRIEDMANN, Professeur.

Chaire créée par décret du 5 août 1932.

PREMIÈRE ANNÉE.

A. INTRODUCTION : DE L'ARTISANAT A LA MANUFACTURE.

Les aspects économique, technique, psychologique et social du travail artisanal.

Les économies fermées du moyen âge.

La renaissance du commerce et le travail artisanal.

Les techniques artisanales : influences des corporations et jurandes sur les processus du travail ; routines et progrès des métiers ; rôle des « tours de main » et des traditions.

La « joie au travail » de l'artisan : mythes et réalités.

Le passage du travail artisanal au travail d'entreprise.

Artisans de jadis, d'hier et d'aujourd'hui.

Les problèmes actuels du travail artisanal.

B. LE TRAVAIL AU COURS DE LA PREMIÈRE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

(environ 1800-1880).

Aspects économique, technique, social et humain du travail au cours de cette période.

Le développement du marché mondial. L'évolution du capitalisme. L'accroissement des besoins. Naissance et premières étapes des organisations politiques et syndicales des travailleurs.

Histoire des techniques : la naissance de la machine à vapeur ; le développement des machines à tisser ; l'industrie métallurgique et autres techniques.

Les premières inventions des précurseurs ; leur non-utilisation pratique : relations réciproques des techniques et des besoins.

La condition physique et morale des travailleurs au milieu du XIX^e siècle ; les enquêtes sur la vie ouvrière ; les inspecteurs de fabrique.

Les progrès de la division du travail et ses retentissements sur les diverses catégories d'ouvriers.

Travail « à l'unité » et travail en petite série.

Les réactions des travailleurs à l'égard du machinisme. Influence des doctrines socialistes et particulièrement du proudhonisme et du marxisme.

Évolution des relations du travail :

1° De 1789 à 1848 ;

2° De 1848 à 1880.

Évolution de la conscience et de la satisfaction professionnelles, dégradation de la « joie au travail ».

DEUXIÈME ANNÉE.

LE TRAVAIL AU COURS DE LA SECONDE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE (depuis 1880 environ).

A. *Caractères économiques, techniques et sociaux de cette période :*

a. Développement des marchés, bataille des débouchés, concurrence des impérialismes ;

b. Le complexe technique de la seconde révolution industrielle. Rôle primordial de l'électricité ;

c. L'évolution de la classe ouvrière, de ses organisations politiques et syndicales. Retentissement de la pensée des travailleurs sur les formes et les valeurs du travail ;

d. Transformations des relations entre employeurs et salariés. Progrès de leur caractère collectif.

B. *L'ère des rationalisations technicistes.*

Taylor et le travail taylorisé.

Ford et le travail fordisé.

Autres systèmes de rationalisation techniciste (Bedaux, etc.).

Comment les divers formes du travail rationalisé ont été accueillies et jugées. Évolution de l'attitude syndicaliste à l'égard du travail rationalisé.

C. *Vers une conception biologique du travail rationalisé.*

Naissance et progrès d'une science du travail depuis la fin du XVIII^e siècle.

Débuts de la psychologie industrielle et de la psychotechnique (1880-1910).

Le mouvement du « facteur humain » jusqu'en 1914. Historique, sous cet angle, des principaux aspects du travail :

- 1° La fatigue dans le travail mécanisé ;
- 2° L'environnement du travail (température, humidité, ventilation, lumière, bruits et vibrations) ;
- 3° L'adaptation des machines à l'ouvrier ;
- 4° Les accidents et la psychologie ouvrière ;
- 5° Le travail parcellaire. Évolution historique, état actuel, remèdes.

TROISIÈME ANNÉE.

L'ÉVOLUTION DU TRAVAIL ENTRE LES DEUX GUERRES MONDIALES (1919-1939).

- I. Rétrospective vers l'Histoire du Travail au cours de la première révolution industrielle et au début de la seconde.
- II. Les données économiques et sociales de l'entre-deux-guerres.
- III. Les insuffisances sociales de la rationalisation biologique. Rythme et travail mécanisé. Travail à la chaîne. Automatismes. Habileté professionnelle et « nouvel artisanat ». Évolution contemporaine des métiers industriels, commerciaux, agricoles. Apprentissage. Rééducation des chômeurs.
- IV. Les réactions ouvrières à la rationalisation.
- V. Le climat psycho-sociologique des entreprises.
- VI. Esquisse d'une histoire comparée du travail dans les grandes nations industrielles : États-Unis, Angleterre, France, Allemagne et U. R. S. S.
- VII. Esquisse d'une histoire du travailleur, comme opérateur et comme usager des techniques.
- VIII. Conclusions sur le machinisme industriel. Culture et métier.

**ORGANISATION DU TRAVAIL
ET ASSOCIATIONS OUVRIÈRES.**

M. Marc AUCUY, Professeur.

(Fondation de la Ville de Paris.)

Chaire créée par décret du 19 mai 1900
et transformée par décret du 19 mai 1914.

1^{re} année.

L'ORGANISATION PROFESSIONNELLE.

Introduction. — Du régime de l'économie libre au régime de direction de l'existence collective. — Les raisons de cette évolution: aléas économiques, crises massives et insécurité sociale. Les effets de ces aléas sur la condition sociale des salariés. — Dans l'ensemble de l'économie organisée: l'organisation professionnelle.

Première partie. — L'organisation patronale jusqu'à la guerre. Ses caractères et ses bases dans le secteur de la grande industrie. Syndicats patronaux. Programme. Institutions. — Le secteur de la moyenne et de la petite entreprise. — L'artisanat. Moyens de défense et efforts de renaissance dans ce secteur. « Les nouveaux artisans », d'après Ford.

Deuxième partie. — L'association professionnelle du côté ouvrier. Les foyers de son activité matérielle et spirituelle. Étapes: du compagnonnage au syndicalisme. Doctrines. Buts. Moyens d'action. Analogies et différences avec les pays étrangers.

Troisième partie. — Réaction contre la séparation du travail et du capital dans l'organisation professionnelle: les syndicats mixtes anciens. Le mouvement corporatif dans le monde. La communauté de travail. — Versions diverses du « corporatisme ». Retour, en France, au syndicalisme, à la pluralité syndicale, aux unions interprofessionnelles et aux

Confédérations. L'effort d'humanisation du travail dans les diverses tendances de ce syndicalisme. — Les Comités d'entreprises.

2^e année.

LÉGISLATION DE LA PROTECTION DU TRAVAIL
ET RÉGLEMENTATION DES RAPPORTS PROFESSIONNELS.

Protection légale, corporative, syndicale.

Introduction en rapport avec l'actualité, de nature à faire sentir la liaison du social et de l'économique. « Le plein emploi » dans une économie dynamique, dans une économie statique. Une législation de plein emploi comme synthèse des problèmes d'abolition de la « condition prolétarienne ».

Première partie. — La protection des travailleurs imposée par le développement de la grande industrie. Circonstances et institutions qui ont favorisé ce développement :

a. Le facteur international. Accords et traités internationaux. L'association de Bâle. L'organisation internationale du travail dans les traités de paix de 1919. Les Institutions de Genève et le rôle du Bureau International du Travail. Bilan des résultats. Renaissance.

b. Les écoles de solidarité et de paix sociale.

c. Grandes lois ouvrières et sociales en France. La poursuite de la sécurité sociale : chômage ; accidents ; maladie ; logement. Le rapport Beveridge et son enseignement.

Deuxième partie. — Décentralisation de la protection. La règle professionnelle par les conventions collectives. Avant et après 1936. Les précédents : Codes Roosevelt. Autres tendances.

L'exécution de ces conventions par arbitrages et juridictions du Travail.

Du pouvoir réglementaire de la profession.

3^e année.

INSTITUTIONS D'AMÉLIORATION ET DE TRANSFORMATION
DU SALARIAT.

Introduction changeant chaque année, sur un problème d'actualité économique et social, par exemple en 1946 : les problèmes sociaux de la paix.

Première partie. — Le salariat sous le régime des méthodes modernes de production.

Réactions ouvrières :

a. A l'égard de certaines modalités du travail intensif (Taylorisme, fordisme, etc.).

b. A l'égard des modalités du salaire. Le salaire moderne, stimulant pour la consommation et pour la production. Compléments et condiments du salaire productif. Institutions patronales. Institutions légales. Minimum de salaire. Allocations familiales. Échelle mobile. Du salaire « proportionnel ». Conventions collectives et mouvement du salaire. Tarifs de salaires, aujourd'hui.

c. A l'égard du « profit ». Part du profit. Son mouvement. Sources du profit. Critiques et justifications du profit.

Deuxième partie. — Les systèmes de transformation du Salariat par le progrès de la personnalité du salarié. De la participation à la gestion. De la participation aux bénéfices. L'actionnariat ouvrier. Mise en œuvre et déceptions. Sociétés de main-d'œuvre. Systèmes du « Capital par tous » et du « Chacun sa chance ».

Troisième partie. — Systèmes qui visent à l'abolition du salariat. Types d'entreprises aptes à procurer une meilleure association du capital et du travail. Vie autonome par les associations ouvrières de production. Coopératives de main-d'œuvre. Les ateliers autonomes de Bat'a. Les suggestions de M. Dubreuil. Expériences et résultats. Les coopératives de crédit. L'ordre coopératif, son intérêt éducateur. Les grandes planifications, totales (exemple), partielles (les nationalisations).

Conclusion du cours. — Les dominantes du progrès social dans le secteur libre : elles sont économiques et morales.

ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL.

M. DANTY-LAFRANCE, Professeur.

Chaire créée par décret du 22 octobre 1929.

1^{re} année.

I. Introduction.

Objet du cours.

II. Historique.

Conditions nécessaires au développement de l'organisation du travail.

Le système Taylor. La doctrine administrative : Fayol.

La rationalisation. Définition, application dans les différents pays. Critiques.

La normalisation. Avantages. Organisation de la normalisation en France.

III. Généralités.

Principes et méthodes de l'organisation scientifique du travail.

Documentation. Systèmes de classification. Les documents mobiles : classement, triage.

Statistiques. Diagrammes et graphiques. Machines à statistiques.

Classification des fonctions. Plan général de l'organisation d'une entreprise.

IV. Le facteur humain dans l'O.S.T.

Importance du facteur humain. Stabilité du personnel.

Service du personnel. Physiologie du travail. Sélection professionnelle.

Rémunération. Étude comparée des différentes formes de salaires.

Salaires collectifs. Primes à la production.

Rémunération des agents de maîtrise. Participation aux résultats. Equipes autonomes.

Amélioration des conditions sociales du travail. Participation à la gestion de l'entreprise.

V. *Organisation scientifique de la production.*

a. *Préparation technique du travail.* — Bureau des études. Organisation et documentation.

Bureau des méthodes de fabrication. Étude analytique du travail. Chronométrage.

Plan de fabrication. Feuilles d'instruction.

Perfectionnement de l'outillage.

b. *Préparation administrative du travail.* — Ordonancement, approvisionnement, lancement, contrôle de l'avancement.

VI. *Exécution du travail.*

Organisation de la maîtrise.

VII. *Contrôle.*

Contrôle des produits fabriqués. Laboratoire d'essais.

VIII. *Organisation du travail dans l'atelier.*

Usines unitaires et usines séries. Travail à la chaîne.

Système du Commandement continu. Dispatching. Applications.

IX. Exemples de fabrications diverses organisées suivant les méthodes exposées ci-dessus.

2^e année.

I. *Organisation des services généraux de l'entreprise.*

Meilleur emplacement. Plan d'ensemble et bâtiments. Matériel et machines. Service d'entretien. Manutention. Services de sécurité. Amélioration des conditions de travail (Éclairage, thermalité, Hygiène et Salubrité).

II. *Organisation commerciale.*

a. *Acheter.* — Service des achats. Réception. Délais de livraison.

b. *Emmagasiner.* — Emplacement, agencement, comptabilité des magasins. Contrôle des stocks.

c. *Vendre.* — Étude et analyse du marché. Étude de la distribution des produits. Politique des prix.

d. *Divers autres services commerciaux.*

III. *Organisation économique et comptable.*

a. Statistiques économique et des affaires. Machines à statistiques.

b. Comptabilité et contrôle de la main-d'œuvre. Pointage. Paye.

c. Détermination du prix de revient industriel et commercial. Comptabilité industrielle.

d. Méthodes modernes de comptabilité. Machines comptables.

IV. *Organisation financière.*

a. Études préliminaires et création de l'entreprise.

b. Vie financière de l'entreprise.

c. Présentation des résultats : Inventaire et Bilan.

V. *Administration de l'entreprise.*

a. Doctrine administrative. Organisation hiérarchique et organisation fonctionnelle. Le commandement.

b. Les services de l'entreprise : coordination.

c. Le gouvernement intérieur de l'entreprise : contrôle budgétaire.

d. Politique des affaires : ententes et fusions. Concentration. Intégration.

VI. *Application de l'O. S. T.*

a. A l'industrie.

b. Au commerce.

c. A l'agriculture.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL.

M. SOULA, chargé de Cours.

Chaire créée par décret du 11 juin 1912,
transformée en cours par décret du 16 juillet 1941.

1^{re} année.

FONCTIONS DE NUTRITION.

Cette première partie étudie le moteur humain comme production d'énergie mécanique. Chacun des cinq chapitres fera l'objet d'une leçon théorique, après quoi seront développées les applications à la condition ouvrière.

1. Fonctions de nutrition et travail.

La nature et le fonctionnement du moteur humain.

Les bases thermodynamiques. Le rendement physiologique du moteur humain. Calorimétrie et production de travail mécanique.

Les conditions pratiques du problème de l'alimentation.

Les données théoriques, économiques et sociales du problème.

Les méthodes d'établissement de la ration normale.

Les rapports de la ration avec le travail et la profession.

2. Fonctions digestives et travail.

L'acte digestif et son retentissement général.

Fonctions chimiques et motrices du tube digestif.

Fonctions d'absorption.

L'adaptation de l'organisme au régime alimentaire et au rythme prandial.

Influence de la nature des repas et de leur répartition sur l'appétit au travail. Problèmes de l'alimentation de l'enfance dans la classe ouvrière.

3. Fonctions circulatoires et travail.

Le travail du cœur. La circulation capillaire

La mécanique circulatoire. L'innervation cardiovasculaire.

L'adaptation des fonctions circulatoires à l'activité des fonctions motrices. L'entraînement au travail. Les règles.

La surveillance. L'adaptation au travail intense. Accessoirement, les applications au sport.

4. *Fonctions respiratoires et travail.*

Les échanges gazeux pulmonaires.

Respiration pulmonaire et respiration tissulaire.

Les conditions atmosphériques. Leur importance spéciale dans le travail en altitude et le travail en plongée.

Les conditions techniques relatives aux nécessités industrielles. Rôle du confinement et de la pression barométrique.

5. Le milieu intérieur sanguin, la régulation de sa constance. L'homœostasie. L'épuration du sang.

La composition du plasma sanguin. Les variations spécifiques, individuelles, professionnelles.

Le tempérament et son incidence professionnelle. L'importance des glandes à sécrétion interne. Importance pratique des tests sanguins dans l'apparition de la fatigue professionnelle.

2^e année.

FONCTION DE RELATION. SYSTÈME NERVEUX CENTRAL ET ORGANES DES SENS.

1. *La fonction motrice. L'appareil neuro-musculaire. Physiologie.*

Unité de l'être vivant. Retentissement général du travail sur l'ensemble des fonctions.

Le niveau de vie sociale et le niveau de vie physiologique.

Leurs rapports de détermination mutuelle. Aspect économique et social du problème.

2. *Les problèmes spéciaux de la physiologie du travail.*

Le passage de l'état de repos à l'état d'activité. Ses conséquences. La fatigue.

Les modalités fondamentales imprimées aux fonctions motrices par la nature des activités professionnelles.

Le conditionnement psychologique dans les diverses professions et son incidence sur le rendement du moteur humain.

3. *La fonction intégrative du système nerveux.*

Le conditionnement neurovégétatif des fonctions psychomotrices.

Retentissement des caractères organiques sur la condition sociale. Importance du tempérament sur les aptitudes professionnelles et sur le rendement de travail.

4. *Physiologie de l'écorce cérébrale, des organes des sens et de la voie motrice terminale.* — *Etude détaillée des organes des sens, audition, vision.*

Réflexes conditionnés. Lois de convergence et d'innervation réciproques.

Importance des aptitudes des sens, ouïe. Leurs troubles.

Les applications de la méthode d'étude des réflexes conditionnés à la pédagogie, à l'apprentissage et à la propagande.

5. *Le chimisme du muscle.*

Le problème de la fatigue. Sa complexité. Les conséquences individuelles sociales et techniques de la fatigue.

Les différentes formes de la fatigue. La fatigue en fonction de la profession. La fatigue intellectuelle. La fatigue musculaire. L'épuisement et l'impuissance motrice.

SÉCURITÉ DU TRAVAIL.

M. SALMONT, Professeur.

Chaire créée par décret du 9 décembre 1929.

La sécurité. — Définition, généralités.

La sécurité du travail au triple point de vue : économique, industriel et social.

Place de la prévention dans le domaine de la sécurité du travail.

La prévention — Bases rationnelles de l'action en matière de prévention : l'homme, le milieu du travail.

Aspect humain de la prévention. — Bonne adaptation de l'ouvrier à son travail.

Amélioration de la qualité professionnelle de la main-d'œuvre.

Surveillance du bon état de fonctionnement de l'être humain pendant sa vie industrielle.

Éducation de sécurité.

Aspect industriel de la prévention. — La prévention des accidents dans l'industrie.

Les principes de la prévention technique : applications.

Organisation de la sécurité.

Statistiques des accidents du travail.

Mesures préventives de protection. — Prévention des accidents appliquée à l'aménagement des usines et ateliers.

Prévention du feu et lutte contre l'incendie.

Prévention des accidents appliquée à l'emploi des outils, appareils ou machines.

Prévention des accidents appliquée aux machines motrices, aux transmissions et aux installations électriques.

Prévention des accidents appliquée à l'équipement rationnel du travailleur.

Prévention des maladies professionnelles les plus courantes, etc.

TECHNIQUE FINANCIÈRE ET COMPTABLE DES ENTREPRISES.

M. André BRUNET, chargé de Cours.

Cours créé par décret du 5 mai 1944.

INTRODUCTION. — La notion d'entreprise et les problèmes de la technique financière et comptable.

PREMIÈRE PARTIE.

TECHNIQUE FINANCIÈRE.

La technique financière dans diverses branches de l'économie.

A. La gestion financière de l'entreprise :

1° Les objectifs :

— maintenir la capacité de production : les amortissements;

— compenser les moins-values ou les risques nés : les provisions;

— faire face à des situations imprévues : les réserves.

2° Étude spéciale de l'amortissement :

— Diverses causes de dépréciation tenant à la nature des éléments de l'actif, aux facteurs intérieurs et extérieurs à l'entreprise;

— Rythmes et méthodes de calcul des amortissements;

— Amortissement industriel et amortissement financier;

— Excès ou insuffisance des amortissements. Valeur de remplacement en période d'instabilité monétaire ou économique.

3° Étude comparative des amortissements, des réserves et des provisions au point de vue économique, juridique et fiscal.

B. *Le financement de l'entreprise :*

1° *Les besoins en capitaux :* immobilisations et fonds de roulement.

2° *Les origines des capitaux :*

— Les ressources propres de l'entreprise : capital et réserves.

— L'appel au crédit :

— Les entreprises et les banques;

— Les entreprises et la bourse;

— Les formes spéciales de crédit (crédits foncier, agricole, populaire, artisanal, à moyen terme, hôtelier, professionnel. L'assurance-crédit. La lettre d'agrément...).

— Les liaisons financières entre entreprises. Diverses formes de participation et de contrôle.

C. *La politique des résultats :*

1° *La notion de pertes et de bénéfices :* Incidences financières et fiscales.

2° *La distribution des bénéfices* (dividendes, remboursement d'actions).

3° *L'autofinancement des entreprises.*

DEUXIÈME PARTIE.

TECHNIQUE COMPTABLE.

A. *L'appréciation des résultats : le bilan.*

1° *Etude générale sur la structure et la présentation des bilans.*

2° *L'interprétation des bilans :*

— Examen analytique des divers postes;

— Examen synthétique d'un bilan et de bilans successifs;

— Incidence des variations de la valeur de la monnaie.

3° *Étude critique de bilans d'entreprises appartenant à diverses branches de l'économie.*

B. *L'enregistrement et le contrôle des opérations : la comptabilité :*

1° Principes et mécanisme de la comptabilité;

2° Organisation comptable. Systèmes et plans comptables;

3° Comptabilité espèces et comptabilité matières;

4° Limites de la comptabilité. Inventaire et contrôle;

5° Traduction comptable des diverses manifestations de l'activité commerciale et financière de l'entreprise.

C. *La surveillance de la gestion :*

1° *La comptabilité industrielle.*

a. Les problèmes :

— Prix de revient comptables et extra-comptables;

— Liaisons entre comptabilité générale et comptabilité industrielle;

— La répartition des dépenses et des charges indirectes ou communes.

b. Les méthodes :

— Méthodes empiriques et méthodes scientifiques;

— Le prix de revient standard. Méthode de la CEGOS;

— Méthode du plan comptable général.

c. La pratique :

— Présentation et schémas de circulation de documents;

— Examen critique de calculs de prix de revient.

2° *Le contrôle budgétaire.*

Conclusion. — Les problèmes de la technique financière et comptable des entreprises et l'économie nationale.

**THÉORIE MATHÉMATIQUE
DES ASSURANCES ET CALCUL DES PROBABILITÉS**

(Fondation de la Fédération française
des Sociétés d'assurances.)

M. DUBOURDIEU, Chargé de Cours.

I^{re} année.

Calcul des probabilités.

Applications à la théorie des assurances.

PREMIÈRE PARTIE.

Calcul des probabilités.

Notions préliminaires. Analyse combinatoire. Formule de Stirling. La notion de probabilité. Principe des probabilités totales et des probabilités composées.

La notion de variable aléatoire. Valeur moyenne et moments. Écart type. Théorème de Tchebichef.

Épreuves répétées. Loi des écarts. Théorème de Bernoulli. Formule de Laplace-Gauss. Loi des grands nombres.

Théorie des erreurs d'observation. Loi de Gauss.

Méthode des moindres carrés.

DEUXIÈME PARTIE.

Premières applications à la théorie des assurances.

Théorie du jeu. Principes de l'assurance. Prime pure. Chargements. Division des risques.

Application aux assurances de dommage.

2^e année.

Théorie des assurances.

PREMIÈRE PARTIE.

*Principes fondamentaux du calcul des primes
et tables de mortalité.*

La notion de compte de catégorie. Les valeurs actuelles des engagements de l'assureur et de l'assuré, et les soldes des comptes de catégorie comme variables aléatoires. Application de la loi des grands nombres. Principe du calcul des primes.

Les tables de mortalité. Description. Fonctions déduites de la loi de survie. Loi de Makeham. Causes influant sur la mortalité. Ajustement.

DEUXIÈME PARTIE.

Calcul des primes.

Procédés de calcul numérique. Interpolation proportionnelle. Formule d'interpolation de Newton. Calcul d'une dérivée. Calcul d'une intégrale définie. Formules de sommation.

Théorie des contrats sur une tête. Capital différé. Annuité viagère. Escompte viager. Assurance au décès. Nombres de commutation.

Théorie des groupes de tête. Probabilités de décès et de survie d'un groupe. Capital différé, annuité viagère et assurance au décès dans le cas d'un groupe disparaissant au premier ou au dernier décès. Assurance d'un capital de survie. Méthode de décomposition des contrats.

Établissement des tarifs. Chargement des primes. Principales combinaisons d'assurance.

TROISIÈME PARTIE.

Théorie des réserves mathématiques.

Décomposition de la valeur probable d'un engagement viager. Prévission du solde d'un compte de catégorie. Des écarts présentés par le solde du compte de catégorie. Du risque.

Calcul des réserves mathématiques. Méthodes prospective, rétrospective et par récurrence.

Application aux combinaisons les plus usuelles.

Rachat, réduction, transformation des contrats. Prêts sur polices. Du bénéfice, du plein, des réassurances.

Principes fondamentaux du calcul des primes et tables de mortalité.

La notion de compte de catégorie. Les valeurs actuelles des engagements de l'assuré et de l'assureur et les solides des comptes de catégorie comme valeurs actuelles. Application de la loi des grands nombres. Principe du calcul des primes.

Les tables de mortalité. Description. Fonctions dérivées de la loi de Gompertz. Loi de Makeham. Causes d'influence sur la mortalité.

Deuxième partie

Calcul des primes.

Procédés de calcul numérique. Interpolation proportionnelle. Formule d'interpolation de Newton. Calcul d'une dérivée. Calcul d'une intégrale définie. Formules de sommation.

Théorie des contrats sur une tête. Capital différé. Annuité viagère. Exemple. Assurances sur la vie. Théorie des commutations.

Théorie des groupes de têtes. Probabilités de décès et assurance au décès dans le cas d'un groupe dépendant au premier ou au dernier décès. Assurances sur capital de survie. Méthode de décomposition des contrats.

Établissement des tables. Chargement des primes. Principales combinaisons d'assurances.

Troisième partie

Théorie des réserves mathématiques.

Décomposition de la valeur probable d'un engagement viager. Prédiction du solide d'un compte de catégorie. Des écarts présentés par le solide du compte de catégorie. Du risque.

COURS PRATIQUES.

I. TRAVAUX PRATIQUES
CORRESPONDANT
A DES ENSEIGNEMENTS
GÉNÉRAUX⁽¹⁾.

CHIMIE GÉNÉRALE
DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE.

M. DUBRISAY, Professeur.

M. SAINT-MAXEN, Chef des travaux pratiques.

1^{re} année.

Analyse minérale qualitative. — Étude détaillée des caractères analytiques des principaux ions. Caractérisation des ions dans un mélange de sels.

Applications : Analyse qualitative des solutions, de minerais, de minéraux. Recherche de traces d'éléments.

2^e année.

Analyse minérale quantitative. — Gravimétrie : Forme de séparation. Forme de pesée. Exemple des principaux types de dosages gravimétriques. Séparations quantitatives.

Volumétrie : Principaux types de réactions utilisées en volumétrie. Réactions de saturation. Réactions d'oxydoréduction. Importance du choix des indicateurs. Exemple de dosages volumétriques de mélanges.

(1) Plusieurs enseignements ont simultanément des cours de différents degrés. Se renseigner auprès des chefs de travaux.

Préparations minérales. — Exemples des principales méthodes de travail en chimie minérale. Séparation des espèces chimiques. Contrôle analytique des produits obtenus.

3^e année.

CHIMIE ORGANIQUE.

Analyse organique qualitative : Caractérisations des substances organiques. Essais préliminaires et recherches des éléments. Essais supplémentaires. Préparation des dérivés caractéristiques. Identification. Critères de pureté.

Notions sommaires sur la recherche des espèces chimiques organiques dans un mélange.

Préparations organiques. — Aperçu sur les méthodes générales de préparation en chimie organique : nitration, halogénéation, sulfonation, réduction, oxydation, condensation, etc. Rendement.

(Voir Programme du cours, p. 34.)

MÉCANIQUE.

M. Paul MAILLARD, Professeur adjoint.

M. François RAYMOND, Assistant.

Le cours a pour but la préparation des dessinateurs aux emplois de chefs de section ou de chefs de bureaux d'études. Des travaux pratiques sont donnés aux élèves, comme application du cours général de mécanique. Certaines des parties de ce cours font l'objet d'exposés plus détaillés en vue des applications.

L'enseignement sera prochainement complété par des séances de travaux expérimentaux sur des dispositifs mécaniques spécialement conçus pour travaux pratiques (vibrations, phénomènes gyroscopiques, amortissement, écoulements fluides, etc.).

1^{re} année.

CINÉMATIQUE.

Complément de calcul vectoriel et de calcul tensoriel en vue de l'étude de la cinématique des mi-

lieux continus et de la cinématique des vibrations.
Cinématique graphique, étude de mécanismes élémentaires.

Etude pratique de 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 super finition des engrenages.

— Bruit et usure.

2^e année.

STATIQUE.

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.

Notions générales sur la détermination des régimes libres et transitoires en mécanique.

3^e année.

DYNAMIQUE.

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.

MÉTROLOGIE GÉNÉRALE ET INDUSTRIELLE.

M. FLEURY, professeur.

M. GOUZIL, Chef des travaux pratiques.

1^{re} année.

Généralités, mesures géométriques et mécaniques.

Études des erreurs de lecture; logarithmes et machines à calculer.

Comparateurs, jauges, microscopes micrométriques.

Mesures de surfaces; mesures d'angles.

Chronomètres à pointage, tachymètres, stroboscopie.

Balances usuelles, pesées automatiques. Balances de précision.

Volumes et densités des solides. Densimétrie des liquides et des gaz.

Débitmètres, compteurs et venturis.

Dynamomètres. Mesures de pression.

2^e année.

Mesures thermiques et optiques.

Thermomètres à liquides, à résistance électrique, thermocouples. Dilatomètres.

Calorimètres à chauffage électrique, bombe calorimétrique, calorimètre Junkers, mesures de conductivité thermique, hygrométrie.

Réfractométrie, photométrie homochrome et hétérochrome, luxmètres.

Spectrométrie, spectrophotométrie, polarimétrie. Interférométrie.

(Voir Programme du cours, p. 41.)

PHYSIQUE GÉNÉRALE
DANS SES RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE.

M. FLEURY, Professeur.

M. LE GALL, Chef de travaux pratiques.

1^{re} année.

MÉCANIQUE ET CHALEUR.

Comparateurs et micromètres. Balances, densité des solides et des liquides.

Chute des corps. Pendule simple et composé, amortissement. Mesure de l'accélération de la pesanteur.

Moments d'inertie. Frottements.

Traction, flexion, torsion; ressorts.

Statique et dynamique des fluides; viscosité, capillarité.

Thermomètres et pyromètres, dilatations; densité des gaz et vapeurs. Pressions maxima de vapeurs; distillations.

Chaleurs spécifiques, chaleurs de changement d'état; conductibilité thermique.

Solubilité; cryoscopie, eutexie.

Mesure de l'équivalent mécanique de l'unité de chaleur.

2^e année.

ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE.

Électroscopes. Électromètres. Potentiel explosif.

Mesure d'un champ magnétique. Aimantation, hystérésis. Magnétisme terrestre.

Électrolyse. Conductibilité des électrolytes. Étalonnage d'un ampèremètre. Mesure des forces électromotrices et des résistances. Loi de Joule et applications.

Champ magnétique d'un courant. Moteurs électriques. Galvanomètres. Phénomènes d'induction. Fluxmètre. Dynamos.

Courants alternatifs. Transformateurs. Mesure des selfs et capacités; résonance. Redresseurs. Oscillographe cathodique.

Courants de haute fréquence. Lampes triodes.
Amplification. Étude des circuits oscillants.
Cellules photoélectriques. Rayons X. Radioactivité.

3^e année.

ACOUSTIQUE, OPTIQUE.

Enregistrements graphiques. Composition des mouvements vibratoires parallèles et rectangulaires. Stroboscopie.

Vitesse du son. Sirène. Cordes et verges vibrantes, diapasons. Tuyaux sonores. Trombone de Kœnig. Ondes stationnaires.

Photométrie. Œil. Miroirs sphériques, caustiques et focales. Lentilles convergentes, divergentes, cylindriques. Focométrie. Défauts des lentilles. Prisme. Réfractométrie. Dispersion, spectroscopie. Microscope. Objectif photographique. Lunettes.

Interférences et diffraction. Réseaux. Lumière polarisée. Polarimétrie. Mesures d'énergie rayonnante.

(Voir Programme du cours, p. 42.)

II. TRAVAUX PRATIQUES CORRESPONDANT A DES ENSEIGNEMENTS TECHNIQUES.

AGRICULTURE ET PRODUCTIONS AGRICOLES.

(dans leurs rapports avec l'industrie).

M. Pierre CHOUARD, Professeur.

M. René CASTAN, Docteur ès sciences, Assistant.

1^{re} année.

I. *Travaux au laboratoire.* — Étude anatomique et micrographique des organes d'absorption et d'assimilation des plantes.

Étude des semences et de l'organisation des plantes envisagées dans le cours.

Exercices sur les principales expériences concernant les fonctions de nutrition des végétaux.

II. *Travaux sur le terrain.* — Travail du sol. Semis. Fertilisation. Montage des couches, cultures forcées. Binages. Sarclages.

III. *Excursions et visites.*

2^e année.

I. *Travaux au laboratoire.* — Étude anatomique et micrographique de la plante en germination, et des principaux organes de la plante adulte.

Étude du bois et des fibres.

Étude micrographique des principaux parasites des plantes cultivées.

Étude des fruits. Exercices sur les principales expériences concernant les fonctions de croissance.

II. *Travaux sur le terrain.* — Taille des arbres fruitiers (en sec et en vert). Traitements de défense sanitaire.

Opérations de pépinière.

III. *Excursions et visites.*

3^e année.

I. *Travaux au laboratoire.* — Étude anatomique et micrographique des fleurs et de leurs organes.

Étude de la structure des cellules et des noyaux dans leurs rapports avec l'hérédité.

Étude des graines et des plantes envisagées dans le cours.

II. *Travaux sur le terrain.* — Opérations de cultures florales. Pratiques de l'hybridation et de la sélection.

III. *Excursions et visites.*

(Voir Programme du cours, p. 44.)

N. B. — Les «travaux sur le terrain» ont lieu principalement à l'École d'Horticulture départementale de la Seine (École Du Breuil), route de la Ferme, la Faisanderie, Bois de Vincenne (Paris, 12^e), gare Joinville-le-Pont, et autobus 108 et 110, arrêt : carrefour de Beauté et la station d'essais agronomiques du Conservatoire National des Arts et Métiers, 22, boulevard de la Finlande, à Colombes (station : Stade de Colombes), Seine.

ART APPLIQUÉ AUX MÉTIERS.

M. N..., Professeur.

M. PERNET, Chef de travaux.

Le cours pratique a pour but d'enseigner aux artistes et artisans les connaissances nécessaires à la composition et à l'exécution des objets d'art industriel.

Sur un programme donné, les élèves apprennent à faire d'abord une esquisse de composition, en tenant compte des possibilités d'exécution dans la matière choisie, suivant une technique déterminée.

Puis ils apprennent à faire les tracés grandeur d'exécution et, s'il y a lieu, le modèle.

Enfin, ils sont initiés à la pratique de l'exécution.

Les programmes qui se rapportent à tous les sujets traités dans le cours oral d'Art appliqué aux métiers, sont choisis de manière à mettre en œuvre les différentes matières et techniques, en commençant par des pièces simples ou fragmentaires et en finissant par des objets complets.

La progression du cours dure trois années.

L'organisation de l'atelier permet d'exécuter notamment les travaux de bois massif (menuiserie, sculpture), de métal (martelage, fonte et ciselure, émailage), de gravure sur bois, de lithographie, de reliure, de tapis et tapisserie, de céramique émaillée, de peinture décorative (fresque), de vitrail, etc.

CHAUFFAGE INDUSTRIEL.

(Physique, Chimie et Mécanique
appliquées au Chauffage industriel.)

M. VÉRON, Professeur.

M. DUBOIS, Chef des travaux pratiques.

1^{re} année.

Essais de combustibles solides.

Analyse immédiate. Teneur en eau (méthode à l'étuve, méthode azéotropique). Teneurs en matières volatiles et en carbone fixe. Teneur en cendres.

II. *Essais de combustibles liquides.*

Densité, viscosité absolue (appareil U. F.), viscosité Engler, fluidité Barbey. Point d'éclair et point de combustion (appareils Cleveland, Luchaire, Pensky-Martens). Courbe de distillation.

III. *Analyses et essais de combustibles gazeux et de fumées.*

Analyse : par la burette de Bunte; eudiométrie. Par les appareils Roth, Hermann-Moritz, Prolabo. Par les analyseurs automatiques Intégra, Carpentier. Essais d'inflammabilité, dosage dans l'air, grisoumétrie.

IV. *Pyrométrie.*

Étalonnage et emploi de couples thermoélectriques : à galvanomètre, à potentiomètre; à convection ordinaire, à aspiration. Thermomètres à résistance. Potentiomètre enregistreur.

V. *Calorimétrie.*

Détermination des pouvoirs calorifiques des combustibles solides et liquides à la bombe Mahler. Détermination des pouvoirs calorifiques des gaz au calorimètre Junker et au calorioscope Löffler. Micro-calorioscope.

VI. *Visites de laboratoires.*

2^e année.

I. *Analyses et essais de combustibles solides.*

Analyse élémentaire. Teneurs en carbone et hydrogène par la grille organique. Dosage du soufre total. Teneurs en soufre nuisible et en azote par la bombe.

Essai de fusibilité des cendres. Essai de gonflement des houilles. (Audibert et Arnu.)

II. *Pyrométrie.*

Pyromètres optiques à rayonnement total (Féry) et à rayonnement monochromatique (Holborn, Ribaud). Micropyrométrie. Méthode du corps auxiliaire de Kurlbaum-Féry pour les flammes.

III. *Hygrométrie.*

Mesure de l'humidité des gaz. Hygromètres. Psychromètres. Méthode des deux états. Essai d'adsorption par les solides poreux; point de rupture.

IV. *Hydrotimétrie.*

Dureté totale temporaire et permanente; dosage des sels de calcium et de magnésium. Titres alcalimétriques. Dosage des phosphates, de la silice, de l'oxygène pH, etc. Essais de contrôle des traitements au carbonate de soude et au phosphate trisodique.

V. *Transmission de la chaleur.*

Détermination des coefficients de conductibilité de parois planes et cylindriques. Étude dynamique d'un échangeur à faisceau tubulaire.

VI. *Tirage et ventilation.*

Mesure des faibles dépressions, des vitesses, des débits (Pitots, diaphragme). Tracé des courbes caractéristiques d'un ventilateur. Tracé des courbes caractéristiques d'un tirage induit. Essais d'un dépoussiéreur.

VII. *Fours et chaudières.*

Four à gaz soufflé. Four à récupération. Fours électriques. Conduite, contrôle et bilan thermique.

VIII. *Visites d'usines.*

(Voir Programme du cours, p. 50.)

CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE.

M. LAVOLLAY, Professeur.

M. Désiré LEROUX, Chef des travaux pratiques.

1^{re} année.

- I. *Analyse physique et chimique des terres.*
- II. *Recherche, caractérisation et dosage des principaux principes immédiats végétaux.*

2^e année.

- I. *Analyse des cendres des végétaux cultivés.*
- II. *Expériences simples mettant en évidence l'influence des éléments essentiels sur les récoltes.*
- III. *Analyse des engrais et amendements.*

3^e année.

- I. *Analyse des aliments, notamment des aliments du bétail.*
- II. *Étude de phénomènes diastatiques (présure et coagulation du lait, amylase et saccharification de l'amidon, ferments protéolytiques et digestion, phénomènes oxydasiques, etc.).*
- III. *Caractérisation et dosage des divers produits de fermentation (alcool, acide lactique, acide butyrique, acide acétique, acétone, etc.).*

(Voir Programme du cours, p. 54.)

CHIMIE INDUSTRIELLE.

M. CHAGNON, Professeur.

M. ARDITI, Chef des Travaux pratiques.

La reprise des travaux pratiques retardée par l'aménagement du nouveau laboratoire aura lieu le 1^{er} janvier 1947. Les travaux pratiques de l'année porteront sur les sujets suivants :

1° *Essences minérales.*

Densité. — Courbe de distillation. — Dosage des composés sulfurés. — Température critique de solubilité : analyse d'une essence en familles de carbures.

2° *Huiles minérales.*

Densité. — Viscosité Engler. — Courbe de viscosité à l'appareil de Baume. — Altération des lubrifiants.

3° *Matières grasses.*

Dosage de l'eau.

Densité et viscosité d'une huile grasse.

Points de fusion et solidification.

Indices d'acide, de saponification, de Reichert, de Polenske, de Hehner. Indice d'iode.

Caractérisation de diverses huiles végétales (arachide, olive, colza...).

Les séances de travaux pratiques auront lieu le samedi à 14 heures.

(Voir Programme du cours, p. 57.)

CHIMIE TINCTORIALE.

M. DENIVELLE, Professeur.

MM. WAHL et RINGEISSEN, Chefs des travaux pratiques.

I. — CHIMIE DES COLORANTS.

Distillation fractionnée. Sulfonation du benzène et du naphthalène. Sulfonation de l'aniline. Chloruration du benzène et du toluène. Préparation de l'aldéhyde benzoïque.

Nitration : nitrobenzène; chloronitro-benzènes. Nitration de l'acide naphthalène sulfonique.

Réduction : préparation de l'aniline des acides amino naphthalène sulfoniques. Diazotation. Réaction de Sandmeyer. Préparation de colorants monoazoïques et polyazoïques. Nitrosation. Nitrosodiméthylaniline. Colorants aziniques et thiaziniques. Préparation de Noir au soufre. Préparation de colorants du triphénylméthane : Vert Malachite. Violet cristallisé. Fluorescéine. Analyse des colorants et des produits intermédiaires.

II. — FIBRES TEXTILES.

Caractères microscopiques et chimiques des fibres textiles.

Analyse des tissus mixtes. Caractères des rayones.

Blanchiment des fibres. Recherches des défauts : indice de cuivre, indice d'oxygène. Viscosité des solutions de cellulose.

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

III. — TEINTURE ET IMPRESSION.

Teinture des différentes fibres naturelles et artificielles avec les colorants solubles dans l'eau. Teinture des tissus mixtes.

Teinture avec les colorants insolubles : colorants pour cuve, colorants d'oxydation. Colorants développables et azoïques insolubles.

Impression du coton avec les diverses catégories de colorants. Réserves et rongages.

Essai des teintures. Colorimétrie.

(Voir Programme du cours, p. 59.)

CHIMIE APPLIQUÉE
AUX MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION.

M. LAFUMA, Professeur.

M. THURET, Chef des travaux pratiques.

1^{re} année (1947-1948).

Généralités. — Densité. Granulométrie. Dilatation. Propriétés mécaniques.

Étude dilatométrique des points de transformation.

Analyse chimique des silicates, attaque par le carbonate de sodium et l'acide fluorhydrique ; dosage des principaux constituants des matières premières et des produits fabriqués.

Céramique et produits réfractaires. — Densité absolue, densité apparente, porosité.

Analyse granulométrique par sédimentation et lévigation.

Plasticité et pouvoir liant des pâtes. Mise en forme. Retrait au séchage et à la cuisson.

Étude des barbotines : concentration et viscosité.

Calcul et étude des pâtes céramiques.

Émaux et glaçons ; accord avec leur support.

Essais pyroscopiques.

Affaissement sous charge à haute température des matériaux réfractaires.

2^e année (1946-1947).

Chaux et ciments — Pâte et mortier normaux
Prise et durcissement.

Effet thermique accompagnant la prise (plâtre).

Invariabilité de volume à froid et à chaud. Résistance aux actions agressives. Perméabilité à l'eau et aux gaz.

Analyse des matières premières, dosages spéciaux.

Aptitude à la cuisson.

Étude granulométrique des bétons.

Verrerie. — Analyse des verres et interprétation des résultats; reconstitution des compositions vitrifiables.

Viscosité du verre. Fusion et affinage.

Trempe et recuisson. Biréfringence du verre trempé. Étude dilatométrique de la trempe et du point de transformation. Étude de la recuisson par examen en lumière polarisée.

Indice de réfraction, dispersion. Absorption.

Altérabilité des verres.

Dépoussage et argenture.

NOTA. — Ces travaux pratiques peuvent être abordés indifféremment par les élèves en 1^{re} ou 2^e année.

CONSTRUCTIONS CIVILES.

M. MESNAGER, Professeur.

M. LESCAIL, Chef des travaux pratiques.

1^{re} année.

Visites de laboratoires spéciaux.

Travaux de laboratoire : essais physiques, chimiques et mécaniques.

Visites d'usines et de chantiers.

Poussée et butée des terres. Calculs des fondations.

Révision de la résistance des matériaux et des calculs de béton armé et charpente métallique. Vérification sur modèles réduits.

2^e année.

Épures de statique graphique.

Détermination de centre de gravité et de moments d'inertie de surfaces.

Épures de Mohr.

Manipulation de photoélasticimétrie.

Études de systèmes isostatiques et hyperstatiques.

Détermination des réactions, moments fléchissants, etc., par le calcul et vérification à l'aide d'appareils de démonstration.

de Beggs et Rickhoff (à lames flexibles) ou de modèles divers (caoutchouc, carton, bois).

Calcul de systèmes divers de poutres, portiques et arcs, poutres continues et constructions étagées.

Visites d'ouvrages remarquables.

3^e année.

Exercices en application des théories exposées au cours.

Établissement de projets d'éléments de construction et de constructions complètes.

Visites de laboratoires.

Manipulations en laboratoires. Essais divers. Mesures de granulométrie.

Visites de chantiers et d'ouvrages remarquables.

(Voir Programme du cours, p. 61.)

ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE.

M. Édouard LEFRAND, Professeur.

M. Maurice LECOUSTEY, Chef des travaux pratiques.

1^{re} année.

Courant continu.

Montage et conduite des essais. Appareils de réglage et de protection. Appareils de mesure, voltmètres, ampèremètres. Mesure des puissances.

Mesure des résistances : méthodes du voltmètre et de l'ampèremètre, de comparaison, du voltmètre. Erreurs.

Applications : mesure des élévations de température.

Étude du galvanomètre à cadre mobile. Mesure des résistances par les boîtes à pont ; cas particuliers. Erreurs.

Mesure des résistances faibles, ponts doubles. Erreurs.

Mesure des résistances d'isolement. Méthodes industrielles.

Ohmètres. Recherches des défauts dans les lignes. Mesure de résistivités d'isolants.

Mesure de force électromotrices ou différences de potentiel ; méthodes potentiométriques. Erreurs.

- Étude d'une pile ; polarisation.
- Étalonnage des appareils industriels : voltmètres, ampèremètres, wattmètres, compteurs.
- Mesure des puissances.
- Étude du galvanomètre balistique.
- Étude du condensateur. Mesure des capacités.
- Mesure des inductances et des inductances mutuelles : Pont d'Anderson.
- Aimantation du fer. Hystérésis. Hystérésimètres.
- Mesures des flux et des champs magnétiques.
- Perméabilité. Mesure de la perméabilité. Perméamètres.
- Le fluxmètre et ses applications.

Courants alternatifs.

Notions sur les courants alternatifs. Grandeurs efficaces.

Représentation graphique. Diagrammes des différences de potentiel et des courants dans les circuits complexes.

Appareils de mesure : voltmètres, ampèremètres, wattmètres. Étalonnage. Pertes d'énergie dans les matériaux magnétiques.

Mesures des puissances active et réactive dans les systèmes monophasé et polyphasés.

Mesure des grandes puissances.

Mesure de l'énergie. Compteurs. Étalonnage.

2^e année.

Courant continu.

Étude des machines dynamos à courant continu.

Réaction d'induit.

Différents modes d'excitation : excitation séparée, en dérivation, en série, composée.

Relevé des caractéristiques des génératrices à courant continu.

Étude des moteurs à courant continu.

Relevé des caractéristiques des moteurs à courant continu.

Détermination du rendement des génératrices et des moteurs par les méthodes industrielles : méthode

des pertes séparées, méthodes à récupération d'énergie. Emploi de freins.

Essais de durée des machines génératrices et moteurs.

Essais de réception des dynamos et moteurs.

COURANTS ALTERNATIFS.

Essais des moteurs asynchrones monophasé et polyphasés à champ tournant. Vitesse et glissement. Montage des moteurs asynchrones en cascade. Moteur asynchrone synchronisé. Rendement par la méthode des pertes séparées. Essai en court-circuit. Diagramme du cercle. Utilisation du diagramme. Application pratique. Tracé graphique. Essai en charge.

Génératrices asynchrones. — Principe. Essai en charge.

Essai des alternateurs. — Classification. Montage des circuits induits. Caractéristique à vide. Caractéristique en court-circuit. Caractéristique à excitation constante. Caractéristique à courant constant. Rendement par la méthode des pertes séparées. Prédétermination des caractéristiques en charge des alternateurs. Méthode de Potier. Graphique de Potier. Couplage en parallèle d'un alternateur sur un réseau. Emploi du synchronoscope. Réglages de la charge des alternateurs couplés.

Essais des moteurs synchrones. — Principe. Emploi des moteurs synchrones. Avantages et inconvénients. Démarrage et accrochage du moteur sur le réseau. Oscillations pendulaires d'un moteur synchrone couplé au réseau. Courbes de Mordey ou caractéristiques en V. Rendement par la méthode des pertes séparées.

Essais des transformateurs. — Rapport de transformation. Essai en charge. Rendement : *a.* Méthode directe ; *b.* Méthode de récupération ; *c.* Méthodes des pertes séparées. Détermination des chutes de tension dans un transformateur. Diagramme de Kapp. Inconvénients. Diagramme approximatif.

Essais des redresseurs de courant alternatif. — Redresseur à valve. Redresseur à vapeur de mercure.

Essais des commutatrices. — Couplage des commutatrices. Démarrage et couplage d'une commutatrice à l'aide d'une source à courant continu. Démarrage et couplage d'une commutatrice lorsque l'on ne dispose pas de source à courant continu. Démarrage des commutatrices polyphasées en moteur asynchrone. Commutatrice inversée. Courbe en V. Rendement par la méthode des pertes séparées. Pertes par effet Joule dans l'induit. Rendement direct.

ÉLECTROCHIMIE.

M. AUDUBERT, Chargé de cours.

Mesure de conductibilités. Mesure des potentiels d'électrodes.

Tension de décomposition des électrolytes. Méthode électrométrique de détermination de pH. Méthode colorimétrique de détermination de pH.

Titrage conductimétrique. Titrage électrométrique.

Mesure de la solubilité des sels insolubles conductimétriquement et électrométriquement.

Analyse électrolytique. Polarographie.

Étude de la fabrication électrolytique des liqueurs décolorantes.

Étude de la formation d'un dépôt métallique électrolytique (Cu, Ni, Cr, Cd).

Étude de l'oxydation électrolytique des alcools.

Raffinage électrolytique d'un métal.

Polarisation anodique; protection de l'aluminium et du magnésium.

(Voir Programme du cours, p. 67.)

FILATURE ET TISSAGE.

M. F. MAILLARD, Professeur.

M. O. ROEHRICH, Chef des travaux pratiques.

Notions générales sur les matières premières utilisées par les industries textiles et leur transformation en fils et tissus.

Examen microscopique des principales fibres tex-

tiles : usage du microscope, préparations pour l'examen des fibres en long ou en coupe.

Analyse et décomposition de tissus classiques divers : mise en carte, montage, prix de revient, etc.

Analyses qualitative et quantitative des matières textiles entrant dans la composition de filés ou de tissus divers.

Essais divers des fibres textiles : résistance, allongement avant rupture, élasticité, longueur, diamètre, etc.

Principaux essais des filés : titrage ou numérotage, résistance, allongement avant rupture, élasticité, régularité, torsion, diamètre, etc.

Conditionnement des matières textiles brutes, peignées ou filées. Décreusage.

Appréciation des défauts et qualités des tissus : résistance à la rupture, allongement avant rupture, élasticité, usure, perméabilité à l'eau et à l'air, pouvoir calorifique, densité apparente, porosité, etc.

Travaux pratiques de tissage sur métiers à tisser divers.

Travaux pratiques sur métiers de bonneterie.

Étude et analyse de modèles de machines diverses de filature et tissage.

Visites d'usines et du musée des textiles.

(Voir Programme du cours, p. 69.)

Etude des fibres au microscope, préparations pour l'examen des fibres au long et au court.

Analyses et détermination de fibres classées d'après leur origine en cartons, etc.

Analyses qualitatives et quantitatives des textiles traités dans la composition de fils et de tissus divers.

Etude divers des fibres traitées (résistantes, allongement avant rupture, élasticité, longueur, etc.).

Principaux essais des fils (étirage au pointage, résistance, allongement avant rupture, élasticité, régularité, torsion, etc.).

Caractéristiques des différents textiles d'après les essais au fil, au tissu, au tissu, etc.

Appréciation des défauts et qualités des fibres : résistance à la rupture, allongement avant rupture, élasticité, torsion, etc. (essai au fil, au tissu, au tissu, etc.).

Essais pratiques de filage sur métier à deux fibres.

Essais pratiques sur métiers de bonneterie.

Etude et analyse de modèles de machines diverses de filage et de tissage.

Visites d'usines et de modes des textiles.
Etat des usines de filage, p. 331

MÉTALLURGIE ET TRAITEMENT DES MÉTAUX.

M. COURNOT, Professeur.

M. Léon GUILLET, chef des travaux pratiques.

I^{re} année.

LES MÉTHODES D'ÉTUDE DES PRODUITS MÉTALLURGIQUES.

Solidification ; métaux purs, composés définis, solutions solides ; lois de la physicochimie.

Diagrammes d'équilibre ; étude détaillée ; intérêt industriel.

I. *Essais physiques.*

Analyse thermique et pyrométrie ; détermination des diagrammes.

Dilatation et densité.

Résistance électrique ; thermoélectricité ; magnétisme.

Méthodes secondaires : force électromotrice, chaleur spécifique, conductibilité thermique, sonorité, propriétés optiques, examen aux rayons X, cristallographie.

II. *Essais physico-chimiques.*

Métallographie microscopique. Technique : prélèvement, polissage, attaque, examen, photographie ; relation avec le diagramme ; étude métallographique des principaux métaux et alliages industriels sous leurs différents états ; exemples d'applications.

Macrographie. Technique et applications : étude des hétérogénéités, des défauts des pièces, du mode de fabrication.

Aptitude au moulage. Chaleur de formation.

III. *Essais chimiques.*

Généralités sur l'analyse chimique et spectrochimique.

Corrosion ; étude du phénomène et de ses facteurs ; méthodes d'essais, méthodes activées ; interprétation

des résultats. Application au cas des traitements de surface.

IV. *Essais mécaniques.*

Traction, choc, dureté. Étude théorique, influence des divers facteurs de l'essai; méthodes diverses, appareils d'essais, éprouvettes, examen de quelques résultats.

Essais de fatigue.

Essais à chaud : fluage.

Autres essais mécaniques; compression, flexion, torsion, cisailage, emboutissage, pliage, usure.

Essai des matériaux à faible capacité de déformation.

V. *Mise en œuvre des essais.*

Le laboratoire d'usine; le contrôle et les recherches. Organisation et buts du laboratoire; directives d'installation; matériel, personnel, fonctionnement.

La normalisation.

2^e année.

LES TRAITEMENTS THERMIQUES, THERMOCHIMIQUES ET MÉCANIQUES DES PRODUITS MÉTALLURGIQUES.

I. *Traitements thermiques.*

Trempe. Étude théorique; influence des différents facteurs; effet de la trempe sur les propriétés; conséquences pratiques; diverses méthodes de trempe; fours et appareils de trempe; accidents de trempe.

Revenu. Étude théorique; influence de la température et du temps; effet sur les propriétés; conséquences pratiques; divers modes de revenu.

Recuit. Étude théorique; influence des facteurs; effet du recuit sur les produits écrouis, coulés, surchauffés, traités.

Les traitements thermiques des principaux produits industriels. L'atelier de traitements thermiques; organisation, matériel, contrôle.

II. *Traitements thermo-chimiques.*

Cémentation de l'acier ordinaire par le carbone.

Étude théorique, influence des facteurs divers; traitements thermiques ultérieurs; étude pratique, matériel, installations annexes. Organisation d'un atelier de cémentation, contrôle.

Généralisation du phénomène de cémentation; cémentation des aciers spéciaux; cyanuration; nituration. Cémentation des aciers par le zinc, l'aluminium, etc. Cémentation des autres métaux et alliages. Utilisations industrielles.

Fontes malléables.

Généralités sur les soudures et brasures.

III. *Traitements mécaniques.*

L'érouissage et le corroyage.

Nota. — L'étude des traitements purement chimiques est poursuivie dans un cycle spécial de conférences et travaux pratiques.

L'enseignement ci-dessus est complété par des visites de laboratoires et d'usines, par l'exécution de projets d'installation de laboratoires et d'ateliers.

(Voir Programme du cours, p. 75.)

PHOTOGRAMMÉTRIE.

M. POIVILLIERS, Professeur.

M. BRANDICOURT, Chef de travaux pratiques.

1^{re} année.

1. Pratique de la restitution.

Méthode graphique de Laussedat.

Test d'acuité visuelle stéréoscopique.

Restitution au stéréocomparateur et aux appareils à tracé continu Multiplex, Kern (éventuellement aux appareils Gallus-Derber et Poivilliers, Zeiss...).

2. Prises de vues terrestres.

Manipulation de divers photothéodolites.

Opérations de prise de vue sur le terrain.

3. Visites d'usines et d'ateliers de restitution.

2^e année.

1. *Mise en place de couples de clichés aériens.*

Formation de l'image plastique, mise à l'échelle, orientation.

Tracé de la planimétrie et du nivellement.

2. *Préparation.*

Identification de photographies aériennes sur le terrain.

Etablissement d'un canevas photogrammétrique par triangulation radiale graphique, à l'aide du temple.

3. *Restitution d'un terrain plan horizontal.*

Procédés graphiques : craticulage, rapport anharmonique, homologie, grilles.

Redressement à la chambre claire.

Redressement photographique à l'appareil Rous-silhe.

4. Visites d'usines, d'ateliers de restitution, d'un avion photographe.

(Voir Programme du cours, p. 78.)

**PHYSICO-CHEMIE DE LA COMBUSTION
DANS LES MOTEURS LÉGERS.**

M. Max SERRUYS, Professeur.

M. MAGOT-CUVRU, Chef des travaux pratiques.

1^{re} année.

Mesures de la puissance et de la consommation spécifique. Généralités. Mesure du couple moteur, de la vitesse angulaire, du volume et du poids de carburant consommé.

Calcul pratique des pressions et des températures résultant d'une compression ou d'une détente adiabatiques et réversibles.

Calcul des chaleurs spécifiques principales moyennes ou vraies d'un mélange de gaz de composition connue. Application au calcul d'un cycle réel. Chaleur emportée par les gaz d'échappement.

Mesure des températures du fluide circulant dans le moteur (air, eau, huile, gaz d'échappement, pièces du moteur). Précautions indispensables.

Analyse des gaz d'échappement. Calcul de la richesse et de la masse d'air aspiré.

Enregistrement des variations de pression. Précautions à prendre dans l'utilisation des indicateurs et manographes.

Étude expérimentale des différents facteurs influant sur la combustion déflagrante ou la détonation. Taux de compression et avance à l'allumage. Forme de chambre et position de bougies. Température d'admission et température de paroi. Carburation.

Dépouillement des diagrammes réels : transformation en axes PV. Pression moyenne indiquée. Rendement de la combustion, courbe représentative de l'apport de chaleur instantané.

2^e année.

Étude du remplissage. Calcul numérique du débit instantané d'un fluide élastique en fonction des sections de passage et des pressions amont et aval.

Température et pression de fin de compression. Influence des échanges de chaleur entre l'air et les parois. Cas où il y a transvasement entre le cylindre et une chambre de combustion séparée.

Étude expérimentale du fonctionnement des différents types de pompes et d'injecteurs. Influence des conduites interposées aux différentes vitesses et aux différentes charges.

Définition et mesure de l'indice de cétène. Influence de la compression de l'air aspiré sur le délai d'inflammation.

Étude expérimentale de la combustion dirigée. Influence du débit de combustible, de la pénétration du jet, du mouvement de l'air. Contrôle par le dépouillement des diagrammes.

(Voir Programme du cours, p. 84.)

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL.

M. N..., Chef des travaux pratiques.

Les travaux pratiques de Physiologie du Travail et d'Orientation professionnelle doivent permettre à l'élève de résoudre les principaux problèmes posés, par l'utilisation du travail humain.

1^{re} année.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAILLEUR UTILISANT DE L'ÉNERGIE MUSCULAIRE.

1^o Classification des travailleurs.

Données anthropométriques. — Mesures du crâne, de la face, du corps. Figures, profils, indices et types anthropométriques. Tables.

Étude des différents systèmes.

Système respiratoire. — Spirométrie : débit respiratoire, capacité vitale. Durée d'apnée. Épreuves fonctionnelles respiratoires.

Système circulatoire. — Étude du pouls, de la pression artérielle. Utilisation des différents appareils de mesure. Épreuves fonctionnelles. Étude du sang : numération globulaire. Formule leucocytaire. Taux d'hémoglobine. Valeur globulaire. Temps de saignement, de coagulation. Groupes sanguins.

Système urinaire. — Recherche et dosage du sucre et de l'albumine. Recherche de l'acétone, des sels et des pigments biliaires, du pus, du sang.

Système musculaire. — Dynamométrie. Utilisation des dynamomètres et des ergographes. Indices de fatigue et de fatigabilité.

2^o Détermination du travail produit par l'homme.

Méthode graphique. Ergométrie. Cyclographie. Cinématographie normale et ultra-rapide.

Utilisation du cycle ergométrique, des trottoirs roulants, de l'ultra-cinéma et des cyclographes.

3° Détermination de l'énergie dépensée par l'homme au cours du travail.

Méthode des échanges respiratoires. Circuits fermés et ouverts. Métabolisme de base, de repos et de travail.

4° Détermination de rendement de l'organisme.

Utilisation des tables de Rationalisation pour préciser les conditions de travail.

5° Normalisation des outils, des appareils, des machines, au point de vue physiologique.

2° année.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAILLEUR UTILISANT
DE L'ÉNERGIE MÉCANIQUE.

1° Classification des travailleurs.

Étude des organes des sens.

VISIONS ET PROFESSIONS :

Détermination du pouvoir séparateur de l'œil pour l'exécution d'une tâche donnée.

Mesure de l'acuité, du champ visuel. Étude de la vision des couleurs. Vision binoculaire. Sensation du relief. Vision crépusculaire et phénomènes d'éblouissement.

Utilisation des échelles optométriques, du périmètre de Landolt et des stéréoscopes. Application des tests d'Ishihara, de Pollack et d'Holmgren.

Étude des troubles de réfraction :

Myopie. Hypermétropie. Astigmatisme. Presbytie. Amplitude de l'accommodation. Utilisation des boîtes de verre, de l'ophtalmomètre de Javal.

AUDITION.

Seuil absolu et différentiel. Audiomètres. Études des bruits. Décibelsmètres. Discrimination tonale.

ÉQUILIBRATION.

Épreuves labyrinthiques. Sens des accélérations de BROCA.

GOÛT.

Gueusieslhésimètres.

ODORAT.

Olfactomètres.

Mesure des sensations cutanées et sous-cutanées.

Mesure des aptitudes mentales et psychomotrices.

Épreuves d'habileté manuelle; d'intelligence technique, logique; d'attention simple et diffusée; de mémoire. Profils mentaux.

Mesure du temps de réactions psychomotrices
Chronocopes.

2° Étude des conditions extérieures du travail : éclairage, chauffage, ventilation, degré hygrométrique.

Détermination des éclairagements sur le plan du travail.

Utilisation des photomètres, des brillancemètres, des luxmètres.

Détermination de degré hygrométrique de l'atmosphère d'une salle.

Utilisation du katalthermomètre, des hygromètres, des psychromètres.

Détermination de la température effective d'un local.

3° Orientation professionnelle.

Visite d'un Centre d'Orientation professionnelle et participation à son activité.

PHYSIQUE APPLIQUÉE AUX INDUSTRIES DU VIDE ET DE L'ÉLECTRONIQUE.

M. BOUTRY, Professeur.

M. ZOUCKERMANN, Chef du Service des essais,
faisant fonction de Chef de travaux.

1^{re} année.

TECHNIQUE DU VIDE.

Mesure de la vitesse d'une pompe à palettes; étude d'une pompe moléculaire mécanique; étude d'une

pompe à diffusion. Jauges à ionisation, jauges de Pirani; jauges de Mac-Leod

Etude de la décharge électrique dans les gaz raréfiés; étude de l'arc à haute et basse pressions; rayonnement par incandescence; rayonnement par luminescence.

(Lectures)

2^e année. M. H. H. H.

Etude élémentaire des spectres de raies dans quelques cas simples. Emission thermo-ionique; propriétés des iodes; propriétés des triodes; tubes à électrodes multiples; tubes à atmosphère gazeuse; thyratrons. Cellules photoémisives à vide et à atmosphère gazeuse; cellules à couche d'arrêt. Oscillographes cathodiques (construction, usage). Microscope électronique (démonstration).

(Voir Programme du cours, p. 81.)

TECHNIQUES D'ENREGISTREMENT, DE TRANSMISSION ET DE REPRODUCTION DES SONS ET DES IMAGES.

(Téléphonovision.)

M. HUGUENARD, Professeur.

M. DIDIER, Chef des travaux pratiques.

1^{re} année.

Électroacoustique.

Mesure des caractéristiques électriques, mécaniques et acoustiques de divers appareils usuels : lampes, cellules, transformateurs, amplificateurs, oscillographes, microphones, lecteurs de son, haut-parleurs.

Étude des sources sonores, analyse des sons émis.
Spectres sonores.

Mesures acoustiques.

Enregistrement des sons.

Enregistrement électromagnétique sur disque, sur film, sur cylindre.

Enregistrement photographique sur film : densité fixe, densité variable.

Enregistrement sur ruban magnétique.

2^e année.

Optique.

Cellules photoélectriques. Mesures photoélectriques.

Montages optiques usuels : lampes, condenseurs, objectifs, écrans.

Photographie : Éclairage, temps de pose, obturateurs, posémètres, méthodes de développement et de tirage. Sensitométrie. Dispositifs stroboscopiques : appareils à fente, à trous, à étincelles, à tubes.

Application à l'étude de divers mécanismes.

Cinématographie : Prise de vues, tirage. Projection. Ralenti. Accélééré. Mesures des caractéristiques mécaniques et optiques d'appareils cinématographiques.

Appareils ultra-rapides pour chronophotographie et cinématographie.

Cinéma sonore. Prise de son. Montage. Tirage.

3^e année.

Transmission des sons et des images.

Propagation et vitesse des sons.

Microphones. Amplificateurs.

Photophone.

Transmission par câble. Radiotransmission.

Transmetteurs d'images. Appareils Caselli. Appareils Belin.

Télécinématographie.

Étude d'un poste émetteur et récepteur de télévision à 180 lignes : Caméra. Amplificateur basse fréquence. Synchronisation. Amplificateur haute fréquence. Récepteur.

Étude d'un émetteur de télécinéma Grammont à 440 lignes.

(Voir Programme du cours, p. 88.)

ENSEIGNEMENTS SPÉCIAUX.

Des enseignements spéciaux sont, en outre, organisés au Conservatoire :

ENSEIGNEMENT PRÉPARATOIRE DE MATHÉMATIQUES.

M. SAINTE-LAGUË, Professeur.

ALGÈBRE.

Généralités. Nombres relatifs. Addition et soustraction. Multiplication et division. Polynômes. Équations du premier degré. Représentation graphique. Problèmes du premier degré. Progressions. Logarithmes. Équations du second degré. Trinôme du second degré. Représentation graphique. Problèmes du second degré. Dérivées. Étude de quelques fonctions.

TRIGONOMÉTRIE.

Signes trigonométriques. Propriétés élémentaires. Formules trigonométriques. Applications. Triangles.

GÉOMÉTRIE.

Généralités. Angles. Triangles. Parallèles. Parallélogrammes. Cercles. Angles inscrits. Lieux géométriques.

Perpendiculaires dans l'espace. Parallèles dans l'espace. Angles trièdres. Polyèdres. Pyramides. Cylindres. Cônes. Sphères. Longueurs proportionnelles. Similitude. Homothétie. Relations métriques. Puissance. Constructions diverses. Polygones et polyèdres réguliers. Aires planes Aires dans l'espace. Volumes. Coniques.

GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

Droites et plans. Méthodes en géométrie descriptive. Applications.

Cet enseignement commence en mai, il donne lieu à la délivrance d'un certificat spécial.

2° ENSEIGNEMENT PRÉPARATOIRE AUX COURS DE MACHINES DE PHYSIQUE ET CHIMIE DE LA COMBUSTION DANS LES MOTEURS LÉGERS.

M. LAMBRAULT, assistant à la Chaire
de machines.

I. ALGÈBRE ET ANALYSE.

Rappel de notions fondamentales sur le calcul algébrique et la résolution des équations.

Notion de fonction. Représentation graphique. Application aux diagrammes d'indicateur de machines à piston.

Dérivées et différentielles.

Fonctions du premier et du second degré. Fonction homographique. Abaques. Application des abaques aux projets de conduites hydrauliques.

Fonctions circulaires et fonctions trigonométriques élémentaires. Application à l'étude du mouvement circulaire des machines.

Questions de maximum et de minimum. Application à l'étude des conditions optima de fonctionnement des machines.

Formule du Binôme. Son application à l'étude des forces d'inertie des machines à mouvement alternatif.

Logarithmes.

Fonctions primitives. Intégrales. Aires planes. Résolution de toutes les intégrales figurant au cours de machines.

II. MÉCANIQUE.

Vecteurs. Moments.

Cinématique. Mouvement relatif. Composition des vitesses. Exemples tirés du cours de machines.

Principes généraux de la mécanique.

Travail. Force vive et puissance des machines.

Force d'inertie. Force centrifuge. Application à l'effort d'arrachement d'une ailette de turbine à vapeur.

Quantité de mouvement. Théorème des quantités de mouvement.

Formule d'Euler fondamentale, dans la théorie des turbines.

Centre de gravité. Moments d'inertie. Application à la théorie des volants.

Frottement. Frein de Prony. Adhérence des locomotives.

III. PHYSIQUE.

Grandeurs fondamentales et dérivées.

Systèmes d'unités. Dimensions. Homogénéité.

Similitude.

Notions d'hydrostatique et de pneumatique.

Lois fondamentales de la chaleur.

Changements d'état.

Définitions relatives aux machines électriques.

3° ENSEIGNEMENT PRÉPARATOIRE AU COURS DE CONSTRUCTIONS CIVILES.

M. LESCAIL, Chef des travaux pratiques
de constructions civiles.

I. *Rappel de notions de mécanique et de mathématiques.*

Forces : représentation, composition, décomposition, moments.

Couples :

Systèmes équivalents. Conditions d'équilibre. Représentation des fonctions.

Courbes du 2^e degré : coniques.

Surfaces du 2^e degré : quadriques.

Systèmes d'unités : équations de dimension : homogénéité.

II. *Rappel de notions de géologie.*

III. *Notions d'élasticité.*

Contraintes. Représentation.

Courbe de résistance intrinsèque.

IV. *Propriétés générales des matériaux.*

Déformation. Rupture.

Elasticité. Plasticité. Relaxation, etc.

V. *Propriétés des matériaux usuels.*

4^e VISITES CONFÉRENCES DU MUSÉE.

Elles ont lieu le dimanche matin à 10 heures et sont faites par les Professeurs aux dates fixées par eux.

5^e CONFÉRENCES PUBLIQUES

avec projections cinématographiques, le dimanche après-midi, destinées au grand public.

6^e ENSEIGNEMENT TEMPORAIRE D'ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES, INDUSTRIELLES ET ÉCONOMIQUES.

Cet enseignement est destiné à faire connaître à un public déjà cultivé les procédés récents, les industries, les techniques, les inventions nouvelles, ainsi que les grands problèmes économiques du temps présent. Il permet, en outre, de développer telle ou telle matière qui ne pourrait être traitée dans le programme normal des cours que d'une façon sommaire. Enseignement nettement spécialisé et pratique, son but principal est d'aider à la formation et au perfectionnement des techniciens à tous les degrés.

Les leçons, au nombre d'une cinquantaine environ, ont lieu chaque année pendant les mois d'avril, mai et juin. Le programme est mis en distribution à la fin du mois de mars, il est publié également par affiches spéciales.

7° ENSEIGNEMENT SPÉCIAL SUR LES TRAITEMENTS DE SURFACE DES MÉTAUX.

Enseignement oral (36 leçons) :

— Leçons d'électricité, par M. DIDIER, chef de travaux pratiques :

Rappel de généralités de physique et de mécanique; la pile et le courant électrique. Lois générale du courant continu et applications. Accumulateurs. Magnétisme; induction électromagnétique. Induction mutuelle et auto-induction. Générateurs et moteurs à courant continu. Le courant alternatif. Lois générales. Transformateurs et redresseurs. Moteurs à courant alternatif. Mesures en courant alternatif. Dangers dus à l'électricité.

— Leçons de chimie, par M. BALLAY, docteur ès sciences :

Rappel de généralités : corps simples, combinaisons, notation chimique, poids atomique, poids moléculaire, valence des éléments. Acides, bases, sels. Formules chimiques; formules de réactions. Notions d'analyse qualitative. Notions d'analyse quantitative par précipitation, par électrolyse, par volumétrie. Liqueurs normales. Propriétés des principaux métaux, acides, bases et sels.

— Leçons d'électro-chimie, par M. AUDUBERT, professeur :

Propriétés et constitution des solutions électrolytiques. Les lois qualitatives et quantitatives de la décomposition électrolytique. Tension de décomposition minima d'un électrolyte. Phénomènes cathodiques et phénomènes anodiques. Dépôt simultané de plusieurs métaux sur une cathode. Propriétés essentielles de la décharge liées à la qualité du dépôt. Influence des différents facteurs : nature de l'élec-

trolyte, ions complexes, température, densité de courant, sur la texture du dépôt obtenu.

— Leçons sur les traitements de surface par M. COURNOT, Professeur, M. BALLAY, et des ingénieurs spécialisés :

Les phénomènes de corrosion. Préparation des surfaces : sablage, décapage, dégraissage, polissage; état de surface. Contrôle et analyse des bains et des revêtements; adhérence des revêtements. Peintures en général; peinture au pistolet; finitions; essais des peintures; émaux. Technique et pratique des dépôts électrolytiques : cuivrage et laitonnage, nickelage chromage; dépôts de fer, cobalt, plomb, étain, zinc, cadmium, argent, or, rhodium, platine, palladium. Dépôts chimiques, phosphatation. Protection par oxydation des métaux et alliages légers et ultra-légers; oxydation anodique. Cémentation, placage à chaud, apports au chalumeau; immersion dans les métaux fondus : galvanisation, étamage, plombage, aluminage. Projection des métaux au pistolet. Organisation des ateliers. Matériel des ateliers, matériaux pour cuves, agitation filtration. Principe de l'utilisation des divers revêtements. Compléments et conclusions.

Enseignement pratique (25 séances) sur les sujets ci-dessus, sous la direction de MM. LECOUSTEX, M... et LOISEAU, chefs de travaux et moniteurs.

Les conférences d'électricité, de chimie et l'électrochimie ont lieu en octobre, le soir, deux fois par semaine.

Les conférences sur les revêtements ont lieu de novembre à juin le samedi après-midi.

Les travaux pratiques ont lieu d'octobre à juin, une fois par semaine.

Cet enseignement donne lieu à la délivrance d'un certificat spécial.

Il est perçu un droit de scolarité de 1.000 francs.

INSTITUTS DU CONSERVATOIRE.

1° *Institut Scientifique et Technique de l'Alimentation* (anciennement Centre de Bromatologie). Cet Institut qui fonctionne avec le concours et la collaboration de tous les Comités d'Organisation des Industries de l'Alimentation, a pour but de former et perfectionner les cadres des Industries de l'Alimentation. (Programme spécial gratuit au Secrétariat du Conservatoire.)

2° *Institut de Technique sanitaire et d'Hygiène spéciale des industries*, créé sous les auspices de l'Institut de Technique sanitaire, organisme d'État ayant pour but la formation professionnelle de techniciens et délivrant, en fin d'études et après examen probatoire, le brevet de technicien sanitaire du Conservatoire national des Arts et Métiers. Cet enseignement commence, chaque année, au mois de novembre (Programme spécial gratuit au Secrétariat du Conservatoire.)

3° *Institut de Technique comptable*. Préparation au diplôme d'expert-comptable breveté par l'État (Programme spécial gratuit au Secrétariat du Conservatoire.)

4° *Institut de Topométrie*. Préparation à l'examen de géomètre-expert diplômé par le gouvernement (Programme spécial gratuit au Secrétariat du Conservatoire.)

5° *Institut français du Froid industriel*. L'Institut, créé sous les auspices de l'Association française du Froid, est l'École supérieure d'application des industries du Froid.

Il reçoit les élèves possédant la qualité d'ingénieur ou sortis des grandes écoles, et dans des conditions déterminés, des professionnels.

(Pour tous renseignements complémentaires s'adresser au Conservatoire national des Arts et Métiers, au Secrétariat de l'Institut.)

6° *L'Institut National d'Étude du Travail et d'Orientation Professionnelle*, 41, rue Gay-Lussac, Paris, constitue un centre de formation aux fonctions de Conseiller d'Orientation Professionnelle et de Directeur d'Offices d'Orientation Professionnelle, il comporte une bibliothèque et des laboratoires de recherches y sont installés.

Le Centre de Documentation professionnelle a été créé en annexe à l'Institut pour étudier les débouchés offerts à la jeunesse, il poursuit des études sur les métiers.

7° *Institut du travail*. — Enseignement d'informations juridiques, économiques et sociales en vue du perfectionnement des délégués des comités d'entreprises et organismes professionnels. Cours gratuits de novembre à mai, le soir, trois fois par semaine.

**CONDITIONS D'ADMISSION ET DE TRAVAIL
À L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DES GÉOMÈTRES
ET TOPOGRAPHES (1).**

CONDITIONS D'ADMISSION.

Les candidats à l'École supérieure des Géomètres et Topographes doivent posséder la nationalité française, être de sexe masculin et justifier d'une bonne moralité. La limite d'âge est fixée à 25 ans dans le courant de l'année d'entrée à l'école. Les élèves étrangers peuvent être admis sur présentation du Ministère des Affaires étrangères, à condition de justifier de titres équivalents et de subir le concours d'admission.

Le nombre des places à l'École supérieure des Géomètres et Topographes est fixé à 25. L'admission est subordonnée à un concours d'entrée, sous les réserves suivantes :

1° Les candidats titulaires du baccalauréat-mathématiques élémentaires et de l'attestation de succès à l'examen préliminaire du diplôme de géomètre-expert D. P. L. G. sont admis sans concours ;

2° Les candidats titulaires de l'examen préliminaire sont déclarés admissibles ;

3° Les candidats titulaires du baccalauréat-mathématiques élémentaires seront soumis à un examen écrit d'admissibilité.

Les épreuves de l'examen écrit d'admissibilité, qui auront lieu en octobre 1946, sont choisies dans le programme de l'examen préliminaire. Elles comportent :

a. Une épreuve de mathématiques appliquées à la topométrie (durée : 3 heures) ;

b. Le report d'un croquis coté (durée : 4 heures).

Le coefficient est le même pour ces deux épreuves. La moyenne exigée est de 13/20. La note 6/20 est éliminatoire.

(1) Ces conditions sont valables pour l'année scolaire 1946-47.

Les épreuves du concours oral d'admission, qui auront lieu en octobre 1946, sont choisies dans les matières du programme de l'examen préliminaire. Elles comportent :

- a. Une épreuve de mathématiques (coefficient 2);
- b. Une épreuve de topographie et topologie (coefficient 2);
- c. Une épreuve de droit civil et de droit administratif (coefficient 1);
- d. Une épreuve d'agronomie générale, économie rurale et améliorations foncières (coefficient 1). La note 6/20 est éliminatoire.

Pièces à présenter.

Les candidats à l'École supérieure des Géomètres et Topographes doivent présenter :

- 1° Une demande d'admission à l'école, adressée à M. le Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers, 292, rue Saint-Martin, Paris (3°);
- 2° Un extrait de leur acte de naissance ayant moins de trois mois de date;
- 3° Un extrait de leur casier judiciaire;
- 4° Une attestation de possession du diplôme exigé. Éventuellement une demande de bourse, accompagnée d'un certificat de non-imposition sur le revenu du chef de famille si le candidat est mineur, d'un certificat personnel de non-imposition s'il est majeur.

L'admission définitive est subordonnée au résultat d'un examen médical et psychotechnique

Régime des études.

La durée des études est de deux ans avec spécialisation (section des Géomètres ou section des Topographes) lors de la deuxième année. Le régime des études est l'externat : les cours ont lieu le matin, les travaux pratiques l'après-midi, tous les jours ouvrables du début de novembre au 14 juillet.

Le programme de la première année comprend les matières suivantes :

Mathématiques, topométrie générale, tachéométrie,

photo-topographie, calculs topométriques, dessins et croquis, géographie physique régionale, droit civil, droit administratif, hydraulique, étude de projets de travaux publics, géodésie.

Deuxième année.

Les études communes aux deux sections comportent :

Nomographie, topométrie urbaine, levés souterrains, technique cadastrale, organisation des travaux du géomètre, reproduction des plans.

Programme spécial à la Section spéciale de Géomètre : améliorations foncières, levés d'architecture, édilité rurale et urbaine, économie rurale, agronomie et expertise rurale, levés ruraux, évaluations immobilières, droit civil et procédure, cadastre et impôts fonciers, remembrement, comptabilité, rédaction de rapports.

Programme spécial à la Section spéciale de Topographie : astronomie de position, géodésie pratique, nivellement de précision, géographie physique et topologie, topographie aux 1/10.000^e et 1/20.000^e, topographie au 1/40.000^e et au delà, stéréophotogrammétrie, reproduction cartographique, compléments d'optique.

Admission en seconde année.

Sont admis en seconde année, les élèves de première année ayant obtenu, au cours de leur scolarité, une moyenne au moins égale à 13/20, sans note partielle inférieure à 6/20. Des examens de rap-pel sont prévus au mois d'octobre suivant.

Sanction des études.

Un diplôme de fin d'études est délivré à tout élève ayant suivi régulièrement les deux années de cours et ayant obtenu pour l'ensemble des matières la moyenne générale minima de 13/20, sans note partielle inférieure à 6/20. Ce diplôme dispensera les élèves de la section « Géomètres » des épreuves écrites et orales de la partie finale de l'examen de géomètre-expert D. P. L. G. Des dispenses de stages sont à l'étude en ce qui concerne l'obtention définitive de ce titre.

SANCTIONS DE L'ENSEIGNEMENT.

CERTIFICATS ET DIPLOMES.

Examens annuels. — A la fin de l'année scolaire, le mérite du candidat est constaté par le Professeur qui fait subir aux élèves des cours publics et des travaux pratiques, un examen pouvant comporter des épreuves écrites et pour lequel il est tenu compte des notes prises au cours, des dessins et motifs exécutés et, si il y a lieu, des travaux pratiques effectués au Laboratoire pendant l'année scolaire.

Les auditeurs n'ayant pas obtenu la moyenne suffisante à la fin de l'année scolaire peuvent, sur leur demande, être admis à subir une nouvelle épreuve au cours d'une deuxième session qui a lieu avant la reprise des cours de l'année suivante, à la condition qu'ils aient obtenu aux examens de la première session une note au moins égale à 10. Peuvent également se présenter à titre exceptionnel à la deuxième session, les auditeurs qui, pour des raisons de force majeure, se seraient trouvés dans l'impossibilité de se faire inscrire à la première session, à condition d'avoir adressé au moins un mois avant l'examen une demande à la direction du Conservatoire; cette autorisation n'est accordée qu'après avis du Professeur. Tout élève qui, ayant échoué aux épreuves annuelles d'un cours comportant un cycle de deux ou trois années, aura réussi à l'examen de l'année suivante, pourra, sur sa demande et après avis favorable du Professeur, être autorisé à se représenter pour subir les épreuves relatives à l'année où il a échoué.

La note 14 sur 20 est exigée aux examens annuels, la note 10 est éliminatoire. Les élèves ayant passé les examens avec succès reçoivent une attestation qui leur sert à obtenir les certificats.

Certificat de cours. — Ce certificat est délivré aux élèves ayant subi avec succès les examens annuels du cycle complet d'un cours public.

Certificat de travaux pratiques. — Ce certificat est délivré aux élèves ayant subi avec succès les examens annuels du cycle complet d'un enseignement de travaux pratiques.

Ces certificats sont exigés des candidats aux différents diplômes délivrés par le Conservatoire :

Diplôme d'ingénieur (voir p. 175).

Diplôme des Enseignements économiques appliqués (voir p. 203).

Diplôme d'études supérieures d'économie appliquée (voir p. 207).

Brevets spéciaux (voir p. 197).

PRIX ET RÉCOMPENSES.

A la fin de l'année scolaire il est attribué des prix en espèces, des diplômes de médaille, des lettres de félicitation aux auditeurs et aux élèves des Travaux pratiques qui se sont faits 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 Gustave de Rothschild;

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

Fondation Léon Droux (deux prix);

Fondation Lucien Magne (pour le cours d'Art appliqué);

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

Fondation Henri Gabelle;

Fondation Henri-Paul Schneider (pour le cours d'Électricité industrielle);

Prix spécial de Métallurgie (destiné à un candidat ingénieur), etc.

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

Parmi les premiers les principaux sont :

Les prix de la Banque de France, de la Chambre de Commerce de Paris, du Syndicat professionnel des Producteurs et Distributeurs d'Électricité, de l'Union des Syndicats de l'Électricité, de l'Union financière de l'Industrie électrique, du Comité de liaison interprofessionnel du Bâtiment, de l'Union des Constructeurs du matériel textile de France, du

Comité d'organisation de la Sidérurgie, de l'Union des Syndicats patronaux des industries textiles de France, de la Fédération de la Teinture et du Nettoyage, de la Chambre syndicale de la Teinture et des Industries qui s'y rattachent, de la Chambre syndicale de la Teinture, du Blanchiment et apprêts fils et tissus, du Syndicat national de la Porcelaine électrochimique, de la Fédération des Chambres syndicales des Fabricants de chaux et ciments, de l'Union des Industries chimiques, de la Fédération des Chambres syndicales des fabricants de Chaux et Ciments, de la Réunion des Compagnies d'assurances-vie, de la Fédération française des Sociétés d'assurances, de l'Assemblée plénière des Sociétés françaises d'assurances contre l'incendie, de l'École Bréguet, de l'École supérieure d'Électricité, etc.

Parmi les seconds les principaux sont :

Les prix de l'Union des Ingénieurs du Conservatoire des Arts et Métiers, de la Société des Anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire des Arts et Métiers, de la Société des anciens élèves des Écoles d'Art et Métiers, de la Société de l'Art appliqué aux Métiers, de l'Association générale et Union syndicale des Tissus, de l'Association générale du Commerce et de l'Industrie des Tissus, du Syndicat et Amicale des chefs de service, ingénieurs et agents de maîtrise des Industries métallurgiques, de l'Association pour le développement de l'enseignement technique des assurances en France, de M. Houlette, de M. Bugat-Pujol, de M. Garny, de M. Mauriange, de M. Titeux, etc.

DIPLÔME D'INGÉNIEUR.

Les candidats au titre d'INGÉNIEUR DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS doivent avoir :

1° subi avec succès un examen théorique et pratique comportant des épreuves écrites et orales;

2° exécuté un travail personnel (études, recherches ou travail de laboratoire), présenté et soutenu un mémoire sur ce travail.

Les diplômes délivrés sous la signature du Ministre portent mention d'une spécialité.

RÈGLEMENT DE DÉLIVRANCE DES DIPLOMES
D'INGÉNIEUR.

(Décision ministérielle du 17 août 1943.)

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

ART. 3. — Nul ne peut être admis à subir les épreuves des examens d'ingénieur s'il ne justifie la possession des certificats prévus dans le tableau annexé au présent règlement, pour la spécialité faisant l'objet du diplôme.

ART. 4. — Nul ne peut être admis à subir les épreuves des examens d'ingénieur s'il ne justifie d'un stage industriel dont la durée et la valeur auront été reconnues suffisantes conformément aux règles fixées par l'article 6 ci-après. Aucune dérogation ne peut être accordée pour cette obligation.

ART. 5 — *a.* La possession des certificats du cours et des travaux pratiques de l'enseignement principal dont le titre constitue la mention de spécialité ne peut subir aucune dérogation ;

b. Les candidats peuvent solliciter des dérogations pour les enseignements autres que l'enseignement principal :

1° Soit par substitution d'un enseignement non prévu au tableau annexé à un enseignement prévu ;

2° Soit par équivalence d'un diplôme délivré par une faculté, par une École ou un Établissement d'enseignement public ou par une École autorisée à délivrer le diplôme d'Ingénieur, conformément à la loi du 10 juillet 1934. En aucun cas la pratique industrielle, quelle qu'en soit la durée, ne peut ouvrir de droit à dérogation ;

c. Les dérogations sont accordées par le Directeur du Conservatoire national des Arts et Métiers suivant la procédure réglementée par l'article 6 ci-dessous.

TITRE II.

De la candidature.

ART. 6. — a. Tout étudiant remplissant les conditions de qualification prévues aux articles 3 et 4 ci-dessus doit être agréé par le professeur principal en vue de l'exécution d'un travail de laboratoire. Le professeur remet au candidat une note spécifiant son agrément et indiquant le sujet du travail;

b. Le candidat doit immédiatement adresser une demande, accompagnée de la note remise par le professeur, au Directeur du Conservatoire national des Arts et Métiers, celui-ci examine, d'après le dossier administratif de l'intéressé, si le candidat remplit les conditions fixées par les articles 3 et 4 ci-dessus et demande au professeur principal un rapport, portant notamment sur la valeur du stage industriel, sur la nature et l'intérêt des recherches poursuivies;

c. Au cas où des dérogations sont demandées par application des dispositions de l'article 5, paragraphe b, 1°, ci-dessus, le Directeur consulte le professeur du cours principal, le professeur du cours visé et non suivi et le professeur du cours proposé en remplacement.

Lorsqu'il s'agit de dérogations prévues à l'article 5, paragraphe b, 2°, le Directeur consulte le professeur du cours principal et le professeur du cours prévu et non suivi. Il appartient en outre au Directeur de s'entourer de tous les renseignements qu'il jugera propres à l'éclairer sur la valeur des diplômes pour lesquels l'équivalence est demandée.

Le candidat est avisé de l'acceptation ou du rejet de sa candidature par le Directeur du Conservatoire.

TITRE III.

De l'examen d'ingénieur.

ART. 7. — a. Pour obtenir le titre d'ingénieur les candidats doivent :

1° Subir un examen général écrit, pratique et oral portant sur toutes les matières faisant l'objet des certificats obtenus par lui;

2° Soutenir un mémoire portant sur un travail personnel.

b. Les candidats peuvent à leur choix, à condition de l'indiquer expressément, subir la soutenance soit à la même session et immédiatement après l'examen général, soit à une session ultérieure mais au plus tard un an après l'examen général, ce délai peut être porté à 2 ans pour raisons dûment motivées, par décision du Directeur du Conservatoire après consultation du professeur du cours principal.

ART. 8. — *a.* Le jury est constitué par décision du Directeur du Conservatoire, il est composé du professeur principal, des professeurs des cours connexes et d'une ou deux personnalités du monde industriel ou de l'enseignement supérieur dont la compétence se rapporte au cours principal;

b. Le jury est présidé par le professeur du cours principal.

ART. 9. — Les examens d'ingénieur ont lieu en principe à la session juin-juillet, exceptionnellement à la session septembre-octobre.

SECTION I.

De l'examen général.

ART. 10. — L'examen général comporte des épreuves écrites, une épreuve pratique, des épreuves orales.

ART. 11. — Le jury d'examen se compose des professeurs intéressés.

ART. 12. — Les épreuves écrites comportent :

1° Une composition sur un sujet tiré du cours principal, le temps imparti pour cette épreuve est de quatre heures;

2° Une composition sur un sujet tiré de l'un des cours connexes, choisi par tirage au sort, le temps imparti pour cette épreuve est de deux heures.

ART. 13. — *a.* Pour être admis à subir l'épreuve pratique les candidats doivent avoir obtenu à chacune des épreuves écrites une note égale ou supérieure à 12 sur 20, avant application des coefficients prévus à l'article 22 ci-dessous;

b. L'épreuve pratique consiste, suivant la spécialité, en une manipulation de laboratoire ou en un travail de bureau d'études. Le temps imparti pour l'épreuve pratique est fixé par le membre du jury qui en rédige le sujet.

ART. 14. — *a.* Pour être admis à subir les épreuves orales les candidats doivent avoir obtenu à l'épreuve pratique une note égale ou supérieure à 12 sur 20, avant application des coefficients prévus à l'article 22 ci-dessous;

b. Les épreuves orales consistent en interrogations sur chacun des enseignements exigés des candidats en vue de leur qualification à l'examen, conformément à l'article 3. La durée des interrogations est fixée par le jury avant les épreuves.

ART. 15. — Les sujets des épreuves écrites et pratiques sont adressés au moins 8 jours avant la date des épreuves au Directeur du Conservatoire, elles sont remises sous pli scellé le jour de l'examen au président du jury.

ART. 16. — Il est adressé un procès-verbal d'examen signé du président et des membres du jury et adressé le jour même au Directeur du Conservatoire à la diligence du président du jury.

SECTION II.

Du travail de laboratoire et de la soutenance du mémoire.

ART. 17. — *a.* Le travail de laboratoire est, en principe, exécuté dans le laboratoire du professeur principal. La durée des recherches est fixée par le professeur intéressé d'accord avec le candidat.

b. Le travail doit être concrétisé en un mémoire

remis à l'examen du professeur qui adresse au Directeur du Conservatoire un rapport motivé indiquant s'il estime que ledit mémoire est digne d'être présenté au jury;

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

ART. 18. — *a.* La réunion du jury a lieu dans un délai ne pouvant être inférieure à 15 jours ni supérieur à un mois à compter du jour du dépôt des exemplaires du mémoire au secrétariat du Conservatoire.

b. Les exemplaires du mémoire sont mis à la disposition du jury au moins 8 jours avant l'examen.

ART. 19. — Le jury se compose des professeurs intéressés qui constituaient le jury de l'examen général, et des personnalités extérieures au Conservatoire, désignées conformément à l'article 8 ci-dessus.

ART. 20. — *a.* Pour être admis à la soutenance les candidats doivent avoir obtenu à chacune des épreuves orales de l'examen général une note égale ou supérieure à 12 sur 20 avant application des coefficients fixés à l'article 22 ci-dessous.

b. La soutenance du mémoire sur le travail de laboratoire consiste :

1° En un bref exposé oral par le candidat;

2° En une discussion des résultats du travail par les membres du jury. 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.

SECTION III.

Des notes, coefficients, mentions et de la délivrance du diplôme.

ART. 21. — *a.* Les épreuves sont cotées de 0 à 20.

b. L'admissibilité aux différentes épreuves est déterminée par l'obtention d'une note égale ou supérieure à 12 avant application des coefficients fixés à l'article 22 ci-dessous;

c. Toute note inférieure à 10 est éliminatoire.

ART. 22. — Les coefficients appliqués aux différentes épreuves sont fixés ainsi qu'il suit :

Épreuves écrites :

Composition sur le cours principal.....	2
Composition sur un cours connexe.....	1
Épreuve pratique	2

Épreuves orales :

Interrogation sur le cours principal.....	2
Interrogations sur les cours connexes (chacune)..	1
Travail de laboratoire, mémoire, soutenance..	8

ART. 23. — *a.* La note moyenne est obtenue en divisant le total des points par celui des coefficients.

b. Nul ne peut être proclamé ingénieur du Conservatoire nationale 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 de 15 : assez bien;

Pour une moyenne générale de 16 à 17 : bien;

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

Ces mentions ne sont pas inscrites au diplôme.

ART. 24. — La moyenne générale est établie par le jury à l'issue de la soutenance; 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.

TITRE IV.

Dispositions administratives.

ART. 25. — *a.* Les droits d'examen sont fixés comme suit :

Droit d'examen	150 francs.
Droit de soutenance.....	250 francs.
Droit de diplôme.....	100 francs.

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

b. Les candidats à l'examen général doivent présenter au moment de l'examen la quittance des droits y afférents, les candidats à la soutenance les quittances du droit de soutenance et du droit de diplôme. Ces documents sont joints par le président du jury aux procès-verbaux.

ART. 26. — 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, déposé aux archives de la direction. Le second exemplaire est déposé au laboratoire dans lequel le travail a été effectué. Le troisième exemplaire est déposé à la bibliothèque où il est conservé en archives pendant dix ans; passé ce délai, il est communiqué au public. La communication aux lecteurs peut toutefois intervenir immédiatement si l'auteur donne son agrément écrit.

ART. 27. — La publication par l'auteur du texte du mémoire est soumise à l'autorisation préalable du professeur principal et du Directeur du Conservatoire. La publication doit porter mention que le travail a été exécuté pour le diplôme d'ingénieur du Conservatoire des Arts et Métiers.

ART. 28. — Le titre conféré aux candidats est libellé : « Ingénieurs du Conservatoire national des Arts et Métiers », il est suivi de la mention de la spécialité.

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

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

RÈGLEMENT DE DÉLIVRANCE DU DIPLÔME D'INGÉNIEUR.

TABLEAU DES CERTIFICATS ENTRANT DANS LES SPÉCIALITÉS.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS (1).			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
CHIMIE INDUSTRIELLE.	Chimie industrielle.	Chimie générale.	a. Matériaux de construction. Métallurgie (1 ^{re} année) ou b. Electrochimie et Métallurgie (1 ^{re} année) ou	Chimie industrielle.	Chimie générale.

(1) *Certificats obligatoires.* — Les candidats doivent posséder un certificat ou groupe de certificats figurant dans chacune des colonnes pour les cours et les travaux pratiques.

Options. — Lorsque les candidats peuvent exercer un choix, le certificat ou le groupe d'enseignements exigés porte un indice alphabétique.

Ces indices mis pour la clarté du tableau n'impliquent pas obligation lorsqu'ils sont identiques d'une colonne à l'autre (entre cours et T. P. par exemple).

Options liés. — Le choix de certaines options entraîne obligatoirement la possession de certificats connexes; ces options sont marquées d'un indice en chiffres romains qui correspondent d'une colonne à l'autre.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
CHIMIE INDUSTRIELLE. (Suite).	Chimie industrielle.	Chimie générale.	c. Chimie agricole et biologique ou d. Chimie tinctoriale ou e. Organisation scientifique du travail ou f. Chauffage industriel.	Chimie industrielle.	Chimie générale.
ÉLECTROCHIMIE.	Électricité (1 ^{re} et 3 ^e années) et Électrochimie.	Chimie générale.	Métallurgie.....	Électrochimie.	Métallurgie ou Chimie générale.
CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE.	Chimie agricole et biologique.	Agriculture.....	Chimie générale.	Chimie agricole et biologique.	Chimie générale.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
CHIMIE TINCTORIALE.	Chimie tinctoriale.	Chimie générale.	a. Chimie industrielle ou b. Filature et tissage. ou c. O.S.T.	Chimie tinctoriale.	Chimie générale ou Chimie industrielle ou Textile.
CHIMIE APPLIQUÉE AUX MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION.	Chimie appliquée aux matériaux de construction (chaux, ciments, céramique et verrerie).	Chauffage industriel.	a. Chimie générale (1 ^{re} et 2 ^e années) et Métrologie ou b. Arts appliqués aux métiers ou c. Électricité industrielle ou d. Constructions civiles (1 ^{re} année) et Chimie industrielle (1 ^{re} et 2 ^e années)	Chimie appliquée aux matériaux de construction (chaux, ciments, céramique et verrerie).	Chauffage industriel.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
CHAUFFAGE INDUSTRIEL	Chauffage industriel.	a. Métallurgie ou b. Chimie appliquée aux matériaux de construction (2 ^e et 3 ^e années) et Chimie industrielle (1 ^{re} et 2 ^e années) ou c. Chimie générale (1 ^{re} et 2 ^e années) ou d. Mathématiques générales ou e. Physique.	a. Métallurgie ou b. Chimie appliquée aux matériaux de construction ou c. Chimie industrielle ou d. Machines ou e. Électricité industrielle. ou f. Physique.	Chauffage industriel.	a. Chimie industrielle ou b. Métallurgie ou c. Électricité industrielle ou d. Métrologie (1 ^{re} année) et Chimie appliquée aux matériaux de construction (2 ^e et 3 ^e années).

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL.	CONNEXE.	CONNEXE.	PRINCIPAL.	CONNEXE.
	1	2	3	1	2
ÉLECTRO-MÉTALLURGIE	I. Electricité ou II. Electrochimie ou III. Métallurgie.	Chauffage (1 ^{re} et 2 ^e années).	I. Electrochimie et Métallurgie II. Electricité et Mé- tallurgie III. Electricité et Elec- trochimie.	Electrochimie et Métallurgie (1 ^{re} année) et Traitements de surface des mé- taux.	Electricité.
MÉTALLURGIE	Métallurgie	Chimie générale (1 ^{re} et 2 ^e années)	a. Physique générale (cycle complet) et Applications de l'opti- que, des rayons X et des électrons (les 2 années) ou	Métallurgie et Chimie générale (programme spé- cial)	a. Physique géné- rale (cycle complet) ou

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
MÉTALLURGIE..... (Suite)	Métallurgie	Chimie générale (1 ^{re} et 2 ^e années).	b. Physique générale (2 ^e année) Chauffage industriel (1 ^{re} et 2 ^e années). et Organisation scientifique du travail (1 ^{re} année)	Métallurgie et Chimie générale (programme spécial)	b. Physique générale (2 ^e année) et Chauffage industriel (programme spécial)
INDUSTRIES TEXTILES.....	Filature et tissage.	Mathématiques générales et Chimie tinctoriale (2 ^e année).	a. Chimie industrielle ou b. Machines ou c. Électricité industrielle.	Filature et Tissage.	Chimie tinctoriale et Machines.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
AGRICULTURE	Agriculture	Chimie agricole et biologique.	a. Géographie ou b. Chimie générale ou c. Filature et Tissage.	Agriculture	Chimie agricole ou Filature et Tissage
MÉCANIQUE	Mécanique	Mathématiques générales.	a. Technique aéronautique et Métrologie (1 ^{re} année). ou b. Moteurs légers et Métrologie (2 ^e année) ou c. Machines. ou d. Physique générale (2 ^e et 3 ^e années) et Métrologie (1 ^{re} année)	Mécanique.	a. Métrologie. b. Moteurs légers c. Machines. d. Physique générale (2 ^e et 3 ^e années).

SPECIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
MÉCANIQUE. (Suite).	Mécanique.	Mathématiques générales.	ou e. Métallurgie. ou f. Électricité indus- trielle. ou g. Constructions civiles.	Mécanique	e. Constructions civiles (1 ^{re} et 2 ^e années).
MACHINES.	Machines	Mathématiques générales.	a. Métallurgie ou b. Mécanique ou c. Moteurs et Métro- logie (2 ^e année) ou d. Électricité indus- trielle ou e. Chauffage industriel.	Machines	a. Métallurgie ou b. Mécanique ou c. Moteurs légers ou d. Électricité ou e. Chauffage in- dustriel.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
MOTEURS LÉGERS	Physico-chimie de la combustion dans les moteurs légers	a. Mathématiques générales ou b. Physique générale ou c. Chimie générale.	a. Métallurgie ou b. Mécanique ou c. Machines ou d. Chauffage industriel ou e. Technique aéronautique et Métrologie (1 ^{re} année).	Physico-chimie de la combustion dans les moteurs légers.	a. Machines ou b. Mécanique ou c. Chauffage ou d. Métallurgie.
AÉRONAUTIQUE	Aéronautique..	Mathématiques générales.	a. Mécanique ou b. Moteurs légers ou c. Constructions civiles (2 ^e année) et Métallurgie (2 ^e et 3 ^e années).	Aéronautique. . . .	a. Mécanique ou b. Moteurs légers ou c. Constructions civiles (2 ^e et 3 ^e années). ou d. Métrologie.

SPECIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
CONSTRUCTIONS CIVILES...	Constructions civiles.	a. Mathématiques générales ou b. Mécanique (1 ^{re} et 2 ^e années).	a. Mécanique ou b. O.S.T. ou c. Chimie appliquée aux matériaux de construction et Métrologie. ou d. Art appliqué aux métiers ou e. Technique aéronautique ou f. Métrologie et Machines ou g. Métallurgie ou h. Photogrammétrie.	Constructions civiles.	a. Mécanique ou b. Chimie appliquée aux matériaux de construction ou c. Art appliqué aux métiers.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 2	CONNEXE. 2
PHYSIQUE.....	Physique.....	Mathématiques générales.	a. Électricité industrielle ou b. Mécanique ou c. Téléphonovision ou d. Chimie générale ou e. Chauffage industriel ou f. Métrologie et 1 ^{re} année des cours ci-dessus ou g. Physiologie du travail et Métrologie.	Physique.....	a. Mécanique ou b. Téléphonovision ou c. Métrologie.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
ÉLECTRICITÉ.....	Électricité....	Mathématiques générales.	Physique.....	Électricité.....	Physique.
TECHNIQUES D'ENREGISTREMENT. Transmission et reproduction des sons et des images. (Téléphonovision).	Enregistrement, transmission et reproduction des sons et des images.	Physique.....	a. Électricité industrielle ou b. Mathématiques générales ou c. Chimie générale.	Enregistrement, transmission et reproduction des sons et des images.	Physique.
TECHNIQUE DU VIDE ET ÉLECTRONIQUE APPLIQUÉE.....	Physique appliquée aux industries du vide et de l'Électronique.	Technique d'Enregistrement, de transmission et de reproduction des sons et des images ou	Physique générale. . .	Technique du vide et Électronique appliquée.	Enregistrement, transmission et reproduction des sons et des images.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES	
	PRINCIPAL. 1	CONSEIL. 2	CONSEIL. 3	PRINCIPAL. 1	CONSEIL. 2
TECHNIQUE DU VIDE ET ÉLECTRONIQUE APPLIQUÉE. (Suite).	Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.	Métallurgie (2° et 3° années). et Chimie appliquée aux matériaux de construction (1 ^{re} année).	ou Chimie générale (1 ^{re} et 2° années) et Physique (2° année).	Technique du vide et électronique appliquée.	Enregistrement, transmission et reproduction des sons et des images ou Métallurgie.
PHOTOGRAMMÉTRIE.	Photogrammétrie.	Mathématiques générales.	Physique générale. . . .	Photogrammétrie.	Physique.
ART APPLIQUÉ AUX MÉTIERS.	Art appliqué aux métiers.	I. Mathématiques générales.	I. Constructions civiles.	Art appliqué aux Métiers.	I. Constructions civiles.

SPECIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
ART APPLIQUÉ AUX MÉTIERS. (Suite).	Art appliqué aux métiers	II. Filature et tissage. III. Métallurgie ou Chauffage industriel.	II. Chimie tinctoriale. III. Chimie appliquée aux matériaux de construction	Art appliqué aux Métiers.	II. Filature et Tissage. III. Chimie appliquée aux matériaux de construction.
ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL.....	Organisation scientifique du Travail.	I. Sécurité du travail et Physiologie du Travail ou II. Physiologie du du travail et 2 années d'un des cours d'enseignement économique (p. 93 à 128).	Un des cours techniques (p. 32 à 91).	Physiologie du Travail.	De l'un des cours techniques.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
SÉCURITÉ DU TRAVAIL.....	Sécurité du Travail.	Physiologie du travail et Organisation scientifique du travail.	I. Électricité industrielle ou II. Machines ou III. Chauffage industriel ou IV. Constructions civiles ou V. Filature et Tissage ou VI. Chimie industrielle.	Physiologie du Travail.	I. Électricité industrielle ou II. Machines ou III. Chauffage ou IV. Constructions civiles ou V. Filature et tissage ou VI. Chimie industrielle.

BREVETS SPÉCIAUX.

Des brevets, avec mention d'une des spécialités dont la liste suit, sont délivrés dans des conditions réglementaires qui seront indiquées au Secrétariat.

1. ...	...	...	...
2. ...	...	...	...
3. ...	...	...	...
4. ...	...	...	...
5. ...	...	...	...
6. ...	...	...	...
7. ...	...	...	...
8. ...	...	...	...
9. ...	...	...	...
10. ...	...	...	...
11. ...	...	...	...
12. ...	...	...	...
13. ...	...	...	...
14. ...	...	...	...
15. ...	...	...	...
16. ...	...	...	...
17. ...	...	...	...
18. ...	...	...	...
19. ...	...	...	...
20. ...	...	...	...
21. ...	...	...	...
22. ...	...	...	...
23. ...	...	...	...
24. ...	...	...	...
25. ...	...	...	...
26. ...	...	...	...
27. ...	...	...	...
28. ...	...	...	...
29. ...	...	...	...
30. ...	...	...	...
31. ...	...	...	...
32. ...	...	...	...
33. ...	...	...	...
34. ...	...	...	...
35. ...	...	...	...
36. ...	...	...	...
37. ...	...	...	...
38. ...	...	...	...
39. ...	...	...	...
40. ...	...	...	...
41. ...	...	...	...
42. ...	...	...	...
43. ...	...	...	...
44. ...	...	...	...
45. ...	...	...	...
46. ...	...	...	...
47. ...	...	...	...
48. ...	...	...	...
49. ...	...	...	...
50. ...	...	...	...
51. ...	...	...	...
52. ...	...	...	...
53. ...	...	...	...
54. ...	...	...	...
55. ...	...	...	...
56. ...	...	...	...
57. ...	...	...	...
58. ...	...	...	...
59. ...	...	...	...
60. ...	...	...	...
61. ...	...	...	...
62. ...	...	...	...
63. ...	...	...	...
64. ...	...	...	...
65. ...	...	...	...
66. ...	...	...	...
67. ...	...	...	...
68. ...	...	...	...
69. ...	...	...	...
70. ...	...	...	...
71. ...	...	...	...
72. ...	...	...	...
73. ...	...	...	...
74. ...	...	...	...
75. ...	...	...	...
76. ...	...	...	...
77. ...	...	...	...
78. ...	...	...	...
79. ...	...	...	...
80. ...	...	...	...
81. ...	...	...	...
82. ...	...	...	...
83. ...	...	...	...
84. ...	...	...	...
85. ...	...	...	...
86. ...	...	...	...
87. ...	...	...	...
88. ...	...	...	...
89. ...	...	...	...
90. ...	...	...	...
91. ...	...	...	...
92. ...	...	...	...
93. ...	...	...	...
94. ...	...	...	...
95. ...	...	...	...
96. ...	...	...	...
97. ...	...	...	...
98. ...	...	...	...
99. ...	...	...	...
100. ...	...	...	...

TITRE DU BREVET.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.		CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUÉS.	
	PRINCIPAL.	CONNEXES.	PRINCIPAL.	CONNEXES.
Chef de section de bureau d'études de l'Industrie mécanique.	Mécanique.....	Constructions civiles (2 ^e année) et Métrologie.	Mécanique.....	Constructions civiles. (2 ^e année) et Métrologie.
Chef de fabrication de l'Industrie mécanique.	Mécanique.....	Physique (2 ^e année) O. S. T. (1 ^{re} année) et Physiologie du travail (2 ^e année).	Mécanique.....	Physique (2 ^e année).
Chef de contrôle de l'Industrie mécanique.	Mécanique.....	Métrologie (1 ^{re} année) Physique (3 ^e année) et O. S. T. (1 ^{re} année).	Mécanique.....	Métrologie (1 ^{re} année) et Physique (3 ^e année).
Essais des produits métallurgiques.	Métallurgie....	Métrologie.....	Métallurgie....	Métrologie.
Traitements thermiques des produits métallurgiques.	Métallurgie....	Chauffage industriel (1 ^{re} et 2 ^e années).	Métallurgie....	Chauffage industriel. (1 ^{re} année.)
Métallographie.....	Métallurgie....	Physique..... (3 ^e année).	Métallurgie....	Stage au laboratoire (dispositions particulières).

TITRE DU BREVET.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.		CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUÉS.	
	PRINCIPAL.	CONNEXES.	PRINCIPAL.	CONNEXES.
Traitements de surface des alliages métallurgiques.	Métallurgie.....	Enseignement spécial de traitements de surface.	Métallurgie....	Stage au laboratoire (dispositions particulières).
Moteurs et pompes hydrauliques.	Machines.....	Mécanique.....	Machines.....	Mécanique ou métallurgie ou électricité ou chauffage industriel.
Machines à vapeur.....	Machines.....	Mécanique (3 ^e année) et Chauffage (1 ^{re} et 3 ^e années).	Machines.....	<i>Idem.</i>
Moteurs à gaz, essence, huile....	Machines.....	Moteurs légers.....	Machines.....	Moteurs légers.
Compresseurs et détendeurs.....	Machines.....	Mécanique.....	Machines.....	Mécanique.
Fours à flammes.....	Chauffage industriel.	Chimie appliquée aux matériaux de construction. (1 ^{re} et 2 ^e années) et Métallurgie (1 ^{re} année).	Chauffage industriel.	Chimie appliquée aux matériaux de construction (1 ^{re} et 2 ^e années) et Métallurgie.

TITRE DU BREVET.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.		CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUÉS.	
	PRINCIPAL.	CONNEXES.	PRINCIPAL.	CONNEXES.
Chaudières.....	Chauffage industriel.	Chimie générale (3 ^e année) ou constructions civiles <i>et</i> Machines (1 ^{re} et 2 ^e années).	Chauffage industriel.	Chimie générale (3 ^e année) ou constructions civiles <i>et</i> Machines (1 ^{re} et 2 ^e années).
Chauffage et ventilation.....	Chauffage industriel.	Métallurgie (2 ^e année) Chimie appliquée aux matériaux de construction (2 ^e année) <i>et</i> Art appliqué (1 ^{re} année).	Chauffage industriel.	Chimie appliquée aux matériaux de construction (2 ^e année) <i>et</i> Art appliqué (1 ^{re} année).
Fours électriques.....	Chauffage industriel.	Electricité industrielle (1 ^{re} et 3 ^e années) <i>et</i> Métallurgie (1 ^{re} année).	Chauffage industriel.	Electricité industrielle (1 ^{re} et 3 ^e années).
Essais textiles.....	Filature et tissage.	Chimie tinctoriale (2 ^e année) <i>et</i> Métrologie (1 ^{re} et 3 ^e années).	Filature et tissage.	Chimie tinctoriale (teinture et apprêts).

TITRE DU BREVET.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.		CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL.	CONNEXES.	PRINCIPAL.	CONNEXES.
Art appliqué aux métiers (industrie du métal).	Art appliqué aux métiers.	Métallurgie (3 ^e année) et Chauffage. Constructions civiles. (1 ^{re} et 3 ^e années).	Art appliqué aux métiers.	Métallurgie ou Chauffage.
Art appliqué aux métiers (industries du bois).	Art appliqué aux métiers.	Agriculture. (2 ^e année).	Art appliqué aux métiers.	Agriculture. (2 ^e année).
Art appliqué aux métiers (industries des tissus).	Art appliqué aux métiers.	Chimie tinctoriale et Tissage (3 ^e année).	Art appliqué aux métiers.	Chimie tinctoriale ou Tissage.
Art appliqué aux métiers (céramique ou verrerie).	Art appliqué aux métiers.	Matériaux de construction (1 ^{re} et 2 ^e années). Chauffage industriel. (1 ^{re} année).	Art appliqué aux métiers.	Matériaux de construction (1 ^{re} et 2 ^e années). Chauffage industriel, (1 ^{re} année).
Moteurs à combustion interne 1 ^o chef d'essais de moteurs (1).	Moteurs légers..	Chauffage (1 ^{re} et 2 ^e années). ou Machines (1 ^{re} et 2 ^e années), ou Métallurgie (2 ^e et 3 ^e an.).	Moteurs légers.	Chauffage (1 ^{re} et 2 ^e an.). ou Machines (1 ^{re} et 2 ^e an.), ou Métallurgie (2 ^e et 3 ^e an.).
Moteurs à combustion interne 2 ^o chef de section de bureau d'étude de moteurs (1).	Moteurs légers...	Métallurgie (2 ^e et 3 ^e années), ou Constructions civiles (2 ^e et 3 ^e années), ou Chauffage, (1 ^{re} et 2 ^e années).	Moteurs légers.	Métallurgie (2 ^e et 3 ^e an.), ou Constructions civiles (2 ^e et 3 ^e an.) ou Chauffage, (1 ^{re} et 2 ^e année).

TITRE DU BREVET.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.		CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUÉS.	
	PRINCIPAL.	CONNEXES.	PRINCIPAL.	CONNEXES.
Analyste chimiste.....	Chimie générale.	Chimie agricole ou Chimie tinctoriale ou Métallurgie ou Chauffage ou Matériaux de construction ou Chimie industrielle.	Chimie générale.	Chimie agricole ou Chimie tinctoriale ou Métallurgie ou Chauffage ou Matériaux de construction ou Chimie industrielle.
Métrologie.....	Métrologie.....	Mathématiques et Physique.	Métrologie.....	Physique.
Agent technique de sécurité.....	Sécurité du travail.	O. S. T. (1 ^{re} année) Physiologie (1 ^{re} et 2 ^e années) et Machines (1 ^{re} année) ou Métallurgie (1 ^{re} année) ou Électricité (1 ^{re} an.) ou Chauffage (1 ^{re} année) ou Constructions civiles (1 ^{re} année).	.....	Physiologie.

(1) Les candidats sont autorisés à présenter les certificats de deux années appartenant à des cours connexes différents ou à des travaux pratiques différents, pourvu que ces certificats correspondent aux années mentionnées dans la 3^e et la 5^e colonne du présent tableau.

DIPLÔME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES D'ART APPLIQUÉ AUX MÉTIERS.

Ce diplôme n'est délivré qu'aux auditeurs ayant déjà acquis dans d'autres établissements, français ou étrangers, des diplômes de culture générale et justifiant, devant un Jury, notamment par un travail personnel, tant de cette culture générale que des connaissances spéciales motivant la sanction de ce diplôme.

Les candidats à ce diplôme sont dispensés des certificats des Cours oraux connexes et des travaux pratique annexes à ces cours.

Les formalités de l'examen pour l'obtention de ce diplôme sont les mêmes que celles fixées pour l'obtention des Diplômes d'Ingénieur.

**RÈGLEMENT DE DÉLIVRANCE DES DIPLÔMES
D'ÉTUDES SUPÉRIEURES D'ÉCONOMIE APPLI-
QUÉE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS
ET MÉTIERS.**

ARTICLE PREMIER.

Les diplômes d'Études supérieures d'économie appliquée du Conservatoire National des Arts et Métiers sont délivrés dans les conditions suivantes.

Ces diplômes font mention de l'enseignement sur lequel a porté la soutenance du mémoire ainsi que des enseignements connexes visés au tableau annexé au présent règlement.

TITRE PREMIER.

De la qualification des candidats.

ARTICLE 2.

Nul ne peut être admis à subir les épreuves du diplôme s'il ne remplit pas les conditions énoncées à l'article 3 en ce qui concerne les certificats prévus dans le tableau annexé au présent règlement pour la spécialité faisant l'objet du diplôme.

ARTICLE 3.

1° La possession des certificats du cours et, s'il en existe, des travaux pratiques de l'enseignement sur lequel portera la soutenance du mémoire est obligatoire.

2° Les candidats peuvent solliciter des dérogations pour les enseignements autres que l'enseignement principal :

a. Soit par substitution à un enseignement prévu au tableau annexé d'un enseignement qui n'y figure pas ;

b. Soit par équivalence d'un diplôme délivré par une Faculté ou un Établissement d'enseignement public ;

c. Soit par équivalence d'un diplôme d'ingénieur

délivré par l'État ou par une école autorisée conformément aux dispositions de la loi du 10 juillet 1934.

Dans ce dernier cas, l'équivalence ne pourra dispenser les candidats que de la possession du certificat de cours connexe n° 3.

3° Les dérogations sont accordées par le Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers, conformément à la procédure prévue à l'article 4 ci-après.

TITRE II.

De la candidature.

ARTICLE 4.

1° Tout candidat remplissant les conditions de qualification prévues aux articles 2 et 3 ci-dessus doit faire agréer par le Professeur du cours principal le sujet du mémoire visé à l'article 12.

Le Professeur remet au candidat une note spécifiant son agrément et précisant le sujet du travail et il adresse au Directeur un rapport exposant les motifs de son agrément et notamment les travaux personnels, stages et autres activités du candidat.

2° Le candidat doit immédiatement adresser une demande accompagnée de la note remise par le Professeur, au Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers, qui examine le dossier de l'intéressé afin de s'assurer que les conditions fixées par les articles 2 et 3 ci-dessus sont remplies.

a. Au cas où des dérogations sont demandées par application des dispositions de l'article 3, a, ci-dessus, le Directeur consulte le Professeur principal, le Professeur chargé du cours dont le candidat demande le remplacement et le Professeur du cours proposé en remplacement

b. Dans le cas des dérogations prévues à l'article 3, b, le Directeur consulte le Professeur principal et le Professeur chargé du cours dont le candidat demande à être dispensé. Il appartient, en outre, au Directeur de s'entourer de tous les renseignements qu'il jugera propres à apprécier la valeur

des diplômes pour lesquels l'équivalence est demandée.

c. Les candidats demandant une dérogation par application des dispositions de l'article 3, 3°, produiront une copie de leur diplôme d'ingénieur, qui devra être certifiée conforme par le représentant qualifié de l'école ou de l'établissement.

Le candidat est avisé de l'acceptation de sa candidature par le Directeur du Conservatoire.

TITRE III.

Des épreuves.

ARTICLE 5.

Pour obtenir le diplôme d'Études supérieures d'économie appliquée, les candidats doivent :

1° Subir un examen général écrit et oral portant sur toutes les matières faisant l'objet des certificats obtenus ;

2° Soutenir un mémoire portant sur un travail personnel ;

3° Procéder à l'étude d'un cas concret dans les conditions prévues à l'article 14.

Les candidats peuvent à leur choix, à condition de l'indiquer expressément, subir la soutenance soit à la même session et immédiatement après l'examen général, pour raisons dûment motivées, soit à une session ultérieure dans un délai maximum de deux ans.

ARTICLE 6.

Le Jury est constitué par décision du Directeur ; il est composé du Professeur du cours principal, président, des professeurs des cours connexes, d'une ou de deux personnalités choisies parmi les économistes, les membres de l'enseignement supérieur ou des grandes administrations de l'État.

SECTION I.

De l'examen général.

ARTICLE 7.

L'examen général comporte des épreuves écrites et des épreuves orales.

ARTICLE 8.

Les épreuves écrites comportent :

1° Une composition sur un sujet se rapportant au cours principal ; le temps imparti pour cette épreuve est de quatre heures ;

2° Une composition sur un sujet se rapportant à l'un des cours connexes n^{os} 1 et 2 choisi par tirage au sort ; le temps imparti pour cette épreuve est de deux heures.

ARTICLE 9.

Les épreuves orales consistent en interrogations portant sur chacun des enseignements correspondant aux certificats exigés des candidats en vue de leur qualification à l'examen conformément à l'article 2.

La durée des interrogations est fixée avant les épreuves par le Jury.

ARTICLE 10.

Les sujets des épreuves écrites sont adressés au moins huit jours avant la date des épreuves au Directeur du Conservatoire ; ils sont remis sous pli scellé le jour de l'examen au président du Jury.

ARTICLE 11.

Il est dressé un procès-verbal d'examen signé du président et des membres du Jury et adressé le jour même au Directeur du Conservatoire à la diligence du président du Jury.

SECTION II.

*De la préparation et de la soutenance du mémoire.
De l'exposé d'un cas concret.*

ARTICLE 12.

1° Le mémoire consiste en un travail personnel original portant sur l'étude d'une question dont le sujet a été agréé par le professeur du cours principal dans les conditions visées à l'article 4.

La durée de cette étude et le délai consacré à la rédaction du mémoire sont fixés par le professeur intéressé.

2° Lorsque le professeur estime le mémoire susceptible d'être présenté au Jury, il adresse un rapport motivé au Directeur du Conservatoire qui invite le candidat à en déposer au secrétariat trois exemplaires dactylographiés dont l'un visé par le professeur.

ARTICLE 13.

Le candidat demande à l'un des professeurs membre du jury le sujet d'un cas concret se rapportant à l'enseignement donné par ce professeur. Ce sujet lui sera indiqué trois jours avant la date fixée pour la soutenance du mémoire.

ARTICLE 14.

La soutenance du mémoire consiste en un bref exposé oral que le candidat fait de son travail personnel, suivi d'une discussion à laquelle participent les membres du Jury et le candidat.

Le candidat doit mettre à la disposition du Jury toutes références ou documents justifiables utiles.

Le cas concret fait l'objet de la part du candidat d'un exposé oral et donne lieu à une discussion.

La valeur du travail personnel, la présentation du mémoire et la qualité de la soutenance font l'objet d'une note unique de 0 à 20 attribuée par le Jury après délibération.

Une note est attribuée dans des conditions analogues à l'exposé et à la discussion du cas concret.

SECTION III.

Des notes, coefficients, mentions et de la délivrance du diplôme.

ARTICLE 15.

a. Les épreuves sont cotées de 0 à 20.

Les coefficients appliqués aux différentes épreuves sont fixés ainsi qu'il suit :

Épreuves écrites :

Composition sur le cours principal : 2 ;

Composition sur les cours connexes n^{os} 1 ou 2 : 1.

Épreuves orales :

Interrogation sur le cours principal : 2 ;

Interrogation sur les cours connexes n^{os} 1 et 2 : 1 ;

Interrogation sur les cours connexes n^o 3 : 1.

Mémoire et soutenance : 8.

Exposé et discussion du cas concret : 2.

ARTICLE 16.

Toute note inférieure à 10 sur 20 est éliminatoire. Pour être admissibles aux épreuves orales, les candidats devront avoir obtenu aux épreuves écrites la moyenne 12 sur 20 après application des coefficients. Pour être admissibles à la soutenance du mémoire et à l'exposé du cas concret, les candidats doivent avoir obtenu aux épreuves orales la moyenne 12 sur 20 après application des coefficients.

ARTICLE 17.

La note moyenne générale est obtenue en divisant le total des points par celui des coefficients.

Nul ne peut obtenir le diplôme d'Études supérieures d'économie appliquée du Conservatoire National des Arts et Métiers s'il n'a obtenu une moyenne générale au moins égale à 14.

En proclamant les résultats de l'examen, le Jury décerne les mentions suivantes :

Pour une moyenne générale de 15 à 16 : assez bien ;

Pour une moyenne générale de 16 à 17 : bien ;

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

ARTICLE 18.

La moyenne générale est établie par le jury ; à

l'issue de la soutenance, un procès-verbal final est dressé, faisant mention des différentes notes ; il est signé du président et de tous les membres du Jury et adressé au Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers.

TITRE IV.

Dispositions administratives.

ARTICLE 19.

Les droits d'examen sont fixés comme suit :

Droit d'examen : 100 francs ;

Droit de soutenance : 100 francs versés au Conservatoire des Arts et Métiers ;

Droit de diplôme : 100 francs.

Les droits d'examen et de soutenance sont versés à la caisse du Conservatoire ; le droit de diplôme perçu au profit du Trésor à la caisse d'un comptable public.

Les candidats à l'examen général doivent présenter au moment de l'examen la quittance des droits y afférent, les candidats à la soutenance les quittances du droit de soutenance et du droit de diplôme. Ces documents, visés par le secrétariat, sont joints par le président du Jury aux procès-verbaux.

ARTICLE 20.

Les exemplaires dactylographiés déposés à la direction du Conservatoire National des Arts et Métiers restent la propriété de cet établissement.

L'un des exemplaires est joint au dossier de l'examen, déposé aux archives de la direction.

Le second exemplaire est déposé à la chaire du cours principal. Le troisième exemplaire est déposé à la bibliothèque où il est conservé en archives pendant dix ans ; passé ce délai, il est communiqué au public. La communication aux lecteurs peut toutefois intervenir immédiatement sur avis conforme du professeur si l'auteur donne son libre agrément par écrit.

ARTICLE 21.

La publication des mémoires est libre. Toutefois, les candidats qui désirent publier ou faire publier le texte de leurs travaux, sont tenus d'en avertir le Directeur deux mois à l'avance.

A moins d'indications contraires données par le Directeur après consultation du Professeur intéressé, la publication doit porter mention de l'origine du travail.

DIPLOMES D'ÉTUDES SUPÉRIEURES D'ÉCONOMIE APPLIQUÉE.

COURS PRINCIPAL.	COURS CONNEXES 1.	COURS CONNEXES 2.	COURS CONNEXES 3.
Droit commercial.....	Organisation du travail et associations ouvrières. <i>ou</i> Organisation scientifique du travail.	Technique financière et comptable des entreprises. — Économie industrielle et statistique (2° ou 3° année). — Assurances au point de vue juridique. <i>ou</i> Histoire du travail..... <i>ou</i> Le cours connexe 1 non retenu.	A choisir parmi les cours suivants : Mathématiques. Physique générale. Physique du vide et de l'électronique. Chimie générale. Chimie industrielle. Métallurgie. Machines. Chauffage. Électricité industrielle.
Économie industrielle et statistique.	Géographie commerciale et industrielle. <i>ou</i> Histoire du travail..... <i>ou</i> Droit commercial.....	Géographie des transports. — Banque. — Assurances au point de vue économique. <i>ou</i> Technique financière et comptable des entreprises.	Chimie agricole. Chimie tinctoriale. Chimie appliquée aux matériaux de construction. Filature et tissage. Constructions civiles. Agriculture.

COURS PRINCIPAL.	COURS CONNEXES 1.	COURS CONNEXES 2.	COURS CONNEXES 3.
Économie industrielle et statistique. (Suite.)	Géographie commerciale et industrielle. <i>ou</i> Histoire du travail <i>ou</i> Droit commercial	Assurances au point de vue économique ou au point de vue juridique. — Banque ou théorie mathématique des assurances ou physiologie du travail. — Une année au choix d'organisation scientifique du travail ou sécurité du travail.	A choisir parmi les cours suivants : Voir liste page 215.
Technique financière et comptable des entreprises.	Économie industrielle et statistique.	Organisation scientifique du travail. <i>ou</i> Droit commercial	
Histoire du travail	Organisation du travail et associations ouvrières. <i>ou</i> Organisation scientifique du travail.	Économie industrielle et statistique. <i>ou</i> Droit commercial <i>ou</i> Géographie commerciale et industrielle. <i>ou</i> Le cours connexe n° 1 non retenu.	

COURS PRINCIPAL.	COURS CONNEXES 1.	COURS CONNEXES 2.	COURS CONNEXES 3.
<p>Organisation du travail et associations ouvrières.</p>	<p>Histoire du travail. ou Organisation scientifique du travail.</p>	<p>Géographie commerciale et industrielle ou assurances (une année). — Droit commercial (1^{re} année ou 2^e année. — Physiologie du travail. ou Physiologie du travail. — Sécurité du travail. — Travaux pratiques de physiologie. ou Le cours connexe n° 1 non retenu.</p>	<p>A choisir parmi les cours suivants : Voir liste page 215.</p>
<p>Économie et technique bancaires.</p>	<p>Droit commercial..... et Économie industrielle et statistique.</p>	<p>Organisation scientifique du travail (2^e année) ou organisation du travail et associations ouvrières (3^e année). — Technique financière et comptable des entreprises. — Assurances (un cours).</p>	

COURS PRINCIPAL.	COURS CONNEXES 1.	COURS CONNEXES 2.	COURS CONNEXES 3.
Assurances au point de vue économique et au point de vue juridique.	Droit commercial.....	Théorie mathématique des assurances ou économie et technique bancaires. — Une année d'économie industrielle et statistique. — Technique financière et comptable des entreprises.	A choisir parmi les cours suivants : Voir liste page 215.
Géographie commerciale et industrielle.	Géographie des transports et économie industrielle et statistique. <i>ou</i> Histoire du travail.....	Un des cours connexes 1..... <i>ou</i> Droit commercial..... <i>ou</i> Organisation du travail et associations ouvrières. <i>ou</i> Organisation scientifique du travail.	
Géographie des transports.	Géographie commerciale et industrielle. <i>et</i> Économie industrielle et statistique. <i>ou</i> Histoire du travail.....	Droit commercial..... <i>ou</i> Organisation du travail et associations ouvrières. <i>ou</i> Organisation scientifique du travail.	

BREVETS DES ENSEIGNEMENTS ÉCONOMIQUES.

Ces brevets sont délivrés aux élèves titulaires des certificats des Cours économiques et s'appliquent aux spécialités suivantes :

SCIENCES BANCAIRES ET COMMERCIALES.

Économie et Technique bancaires.

Droit commercial (3 années).

Économie industrielle et statistique (2 années).

Géographie industrielle et commerciale (2 années).

ÉCONOMIE APPLIQUÉE.

Économie industrielle et statistique (3 années).

Géographie industrielle et commerciale (3 années).

Organisation du travail et associations ouvrières
(2 années).

Options : une année de l'un des Cours suivants :

Organisation du Travail et associations ouvrières.

Droit commercial.

Économie et Technique bancaires.

Assurances.

Organisation scientifique du Travail.

Sécurité du travail.

SCIENCES SOCIALES.

Organisation du travail et Associations ouvrières
(3 années).

Histoire du travail (3 années).

Assurances (2 années).

Économie industrielle (1 année).

Options : une année de l'un des cours suivants :

Organisation scientifique du travail.

Sécurité du travail.

Physiologie du travail.

Géographie commerciale et industrielle.

DIPLOME D'INGENIEUR SOCIAL.

Arrêté ministériel du 13 décembre 1945.

(J. O. du 21 décembre 1945.)

ARTICLE PREMIER.

Le Conservatoire National des Arts et Métiers délivre un diplôme d'ingénieur social dans les conditions fixées ci-après :

TITRE PREMIER.

De la qualification des candidats.

ARTICLE 2.

Nul ne peut postuler le titre d'ingénieur social du Conservatoire National des Arts et Métiers s'il ne possède déjà un diplôme d'ingénieur délivré conformément aux dispositions de la loi du 10 juillet 1934.

ARTICLE 3.

Les candidats au diplôme d'ingénieur social du Conservatoire National des Arts et Métiers sont astreints à suivre les cours ci-dessous désignés et à en subir les examens annuels en vue de l'obtention des certificats correspondants :

- Organisation du travail et associations ouvrières ;
- Organisation scientifique du travail ;
- Physiologie du travail et orientation professionnelle (cours et travaux pratiques) ;
- Sécurité du travail.

ARTICLE 4.

Tout candidat au diplôme d'ingénieur social du Conservatoire National des Arts et Métiers devra avant l'examen avoir accompli un stage d'une durée minima de six mois dans les services sociaux d'une entreprise.

TITRE II.

De la candidature.

ARTICLE 5.

a. Les candidats devront au début de leurs études prendre au secrétariat du Conservatoire une inscription spéciale en sus des inscriptions réglementaires au cours.

b. Ils devront déposer en même temps la copie certifiée conforme de leur diplôme d'ingénieur.

ARTICLE 6.

Lorsque les candidats seront en possession des certificats prévus à l'article 3, il leur appartiendra de déposer au secrétariat du Conservatoire National des Arts et Métiers une demande d'examen, accompagnée d'une note relative au stage prévu à l'article 4 ci-dessus indiquant notamment :

1° La durée du stage ;

2° La ou les maisons ou usines où le stage a été accompli ;

3° La nature des fonctions remplies par le candidat.

Cette note devra être accompagnée d'attestations émanant des chefs d'entreprise signées par ceux-ci et légalisées.

ARTICLE 7.

Il appartient au Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers de vérifier si le diplôme d'ingénieur a été délivré dans les conditions légales et d'apprécier si le stage correspond aux conditions réglementaires.

TITRE III.

De l'examen d'ingénieur social.

ARTICLE 8.

Le Jury est constitué par décision du Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers.

ARTICLE 9.

Pour obtenir le titre d'ingénieur social, les candidats doivent :

- 1° Subir un examen écrit et oral ;
- 2° Soutenir un mémoire portant sur des questions d'organisation sociale.

SECTION I.

De l'examen général.

ARTICLE 10.

L'examen général comporte des épreuves écrites et orales.

ARTICLE 11.

Le Jury se compose des professeurs intéressés.

ARTICLE 12.

L'épreuve écrite comporte une composition dont le sujet a été fixé par le Jury de manière à faire appel aux connaissances enseignées dans les cours prévus à l'article 3 ci-dessus. Le temps imparti pour cette épreuve est de quatre heures.

ARTICLE 13.

Nul ne peut être admis aux épreuves orales s'il n'a obtenu à l'épreuve écrite une note égale ou supérieure à 12 sur 20 avant application des coefficients prévus à l'article 22 ci-dessous.

ARTICLE 14.

Les épreuves orales consistent en interrogations sur chacun des cours prévus à l'article 3 ci-dessus.

SECTION II.

Du mémoire et de la soutenance.

ARTICLE 15.

Au moment où le candidat commence ses études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur social

du Conservatoire national des Arts et Métiers, il doit s'adresser à l'un des professeurs des cours prévus à l'article 3 ci-dessus en lui demandant de préparer, sous sa direction, un mémoire dont il lui propose le sujet.

ARTICLE 16.

Le professeur intéressé soumet avec son avis motivé le sujet proposé au Directeur du Conservatoire national des Arts et Métiers, qui statue sur son acceptation.

ARTICLE 17.

Le jury se compose des professeurs intéressés et d'une à deux personnalités qualifiées.

ARTICLE 18.

Nul ne peut être admis à soutenir le mémoire s'il n'a obtenu aux épreuves écrites et orales une note égale ou supérieure à 12 sur 20 avant application des coefficients fixés à l'article 22 ci-dessous.

ARTICLE 19.

La soutenance du mémoire consiste :

- 1° En un bref exposé oral par le candidat;
- 2° En une discussion du mémoire par les membres du jury;
- 3° En une interrogation sur les résultats du stage prévu à l'article 4.

SECTION III.

Des notes et coefficients.

ARTICLE 20.

- a. Les épreuves sont cotées de 0 à 20.
- b. Toute note inférieure à 10 est éliminatoire.

ARTICLE 21.

Les coefficients appliqués aux différentes épreuves sont fixés ainsi qu'il suit :

Épreuves écrites	2
Interrogations sur les cours, chacune...	1
Mémoire et soutenance.....	4
Stage	3

ARTICLE 22.

La note moyenne est obtenue en divisant le total des points par celui des coefficients.

ARTICLE 23.

La moyenne générale est établie par le jury, à l'issue des épreuves, un procès-verbal est dressé, faisant mention des différentes notes obtenues par le candidat, il est signé du président et des membres du jury et remis au Directeur du Conservatoire national des Arts et Métiers par le président du jury.

ARTICLE 24.

Les droits d'examen sont fixés comme suit :

Droit d'examen	500 francs.
Droit de diplôme.....	150 francs.

Le droit d'examen est versé à la caisse du Conservatoire national des Arts et Métiers, le droit de diplôme, perçu au profit du Trésor, à la caisse d'un comptable public des finances, sur ordre de versement délivré par le Directeur du Conservatoire.

ARTICLE 25.

Le titre conféré aux candidats est libellé « Ingénieur social du Conservatoire national des Arts et Métiers ».

L'abréviation d'usage est :

« Ingénieur social C.N.A.M. ».

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

INDEX.

	Pages.
Admission (Conditions d').	
Aux cours.....	30
Aux travaux pratiques.....	31
Agriculture (Enseignement).....	44
Travaux pratiques	135
Diplôme d'ingénieur.....	
Alimentation (Institut scientifique et technique)....	167
ANNÉE SCOLAIRE.	
Tableau horaire de l'année en cours.....	
Tableau synoptique de l'enseignement pour l'année en cours.....	
Art appliqué aux métiers (Enseignement).....	46
Travaux pratiques.....	136
Diplôme d'études supérieures.....	203
Voir aussi Brevets spéciaux.....	197
Assistants (Liste des).....	15
Assurances au point de vue économique.....	93
Assurances au point de vue juridique.....	96
Diplôme	
Assurances (Théorie mathématiques des... et cal- cul des probabilités).....	126
Bibliothèque	20
Biologie agricole et industrielle (Cours de).....	48
BREVETS SPÉCIAUX :	
Généralités	197
BREVETS SCIENTIFIQUES :	
<i>Mention :</i>	
Agent technique de sécurité.....	202
Analyse chimique	202
Art appliqué aux métiers :	
Fonderie, appareils de chauffage.....	201
Dessin de meubles.....	201
Papiers peints, industrie des tissus.....	201
Céramique ou verrerie	201
Chaudières	200
Chauffage et ventilation	200

	Pages.
Chef de contrôle de l'industrie mécanique.....	198
Chef de fabrication de l'industrie mécanique.....	198
Chef de section de bureau d'études de l'industrie mécanique	198
Compresseurs et détendeurs.....	199
Essais des produits métallurgiques.....	198
Essais textiles	200
Fours à flammes.....	199
Fours électriques	200
Machines à vapeur.....	199
Métallographie	198
Métrologie	202
Moteurs à combustion interne :	
1° Chef d'essais de moteurs.....	201
2° Chef de section de bureau d'études de moteurs	201
Moteurs à gaz, essence, huile.....	199
Moteurs et pompes hydrauliques.....	199
Traitements de surface des alliages métallur- giques	199
Traitements thermiques des produits métallur- giques	198
BREVETS ÉCONOMIQUES :	
Sciences bancaires et commerciales.....	
Économie appliquée.....	
Sciences sociales.....	
Calcul des probabilités (<i>voir</i> Assurances).	
CERTIFICATS	172
Chauffage industriel (Enseignement).....	50
Travaux pratiques.....	137
Diplôme d'ingénieur	
<i>Voir aussi</i> Brevets spéciaux.....	200
Chefs de travaux.	
Adresses et jours de réception.....	13
Chimie agricole et biologique (Enseignement)....	54
Travaux pratiques.....	139
Diplôme d'ingénieur.....	183
Chimie appliquée aux matériaux de construction (Cours de)	55
Travaux pratiques.....	142
Diplôme d'ingénieur.....	184
Chimie générale (dans ses rapports avec l'industrie) [Enseignement]	34
Travaux pratiques	129
Brevet d'analyste chimiste	202

	Pages.
Chimie industrielle	57
Travaux pratiques	140
Diplôme	59
Chimie tinctoriale (Enseignement).....	141
Travaux pratiques.....	184
Diplôme d'ingénieur	164
Conférences publiques du Dimanche.....	164
Conférences d'Actualités scientifiques et indus- trielles	164
Visites-conférences	164
CONSEILS AUX AUDITEURS.....	21
CONSERVATOIRE :	
Administration	5
Conseils	7
Jours de réception.....	6
Note historique.....	16
Constructions civiles (Enseignement).....	61
Cours préparatoire.....	163
Travaux pratiques.....	143
Diplôme d'ingénieur.....	191
COURS (Conditions d'admission aux).....	30
Diplôme d'études supérieures d'art appliqué aux métiers	203
Diplômes d'études supérieures d'économie appliquée.	207
Diplôme d'Ingénieur. Voir à Ingénieurs (Diplôme d').	174
Droit commercial (Cours de).....	99
Diplôme	99
Ecole supérieure des géomètres et topographes....	169
Économie industrielle et statistique (Enseignement)	105
Diplôme	215
Économie et Technique bancaires.....	103
Diplôme	217
Électricité industrielle (Enseignement).....	65
Travaux pratiques.....	144
Diplôme d'ingénieur.....	193
Électricité appliquée à la traction.....	64
Électrochimie :	
Enseignement	67
Travaux pratiques	147
Enregistrement, transmission et reproduction des images et des sons (Techniques d').....	88
Travaux pratiques	160
Diplôme d'ingénieur	193
ENSEIGNEMENT :	
Organisation générale	29

Tableau horaire (année en cours).....	
Tableau synoptique (année en cours).....	
Enseignements spéciaux.....	161
ENSEIGNEMENTS ÉCONOMIQUES APPLIQUÉS :	
Diplômes (d').....	203
Diplômes d'études supérieures.....	203
Brevets (d').....	
ENSEIGNEMENT TECHNIQUE. DIRECTION.....	5
Étude du travail (Institut national d'orientation professionnelle)	168
Filature et Tissage (Enseignement).....	99
Travaux pratiques.....	147
Diplôme d'ingénieur.....	187
Froid industriel (Institut français)	167
Géographie industrielle et commerciale.....	107
Diplôme	
Géographie des transports.....	108
Diplôme	218
Histoire du travail.....	110
Diplôme.....	
INGÉNIEUR (Diplômes d') :	
Réglementation des examens.....	175
<i>Mention :</i>	
Aéronautique	190
Agriculture et Horticulture.....	188
Art appliqué	195
Chauffage industriel.....	185
Chimie agricole et biologique.....	183
Chimie appliquée aux matériaux de construction	184
Chimie industrielle	182
Chimie tinctoriale	184
Constructions civiles.....	191
Électricité industrielle	193
Électrochimie	183
Électrometallurgie	186
Industries textiles.....	187
Ingénieur social	
Machines	189
Mécanique	188
Métallurgie	186
Moteurs légers	190
Organisation scientifique du travail.....	195
Photogrammétrie	194
Physique	192

	Pages.
Technique du vide et électronique.....	193
Sécurité du travail.....	196
Techniques d'enregistrement, de transmission et de reproduction des sons et des images.....	
Ingénieur social	
Instituts du Conservatoire.....	197
Machines (Enseignement).....	72
Enseignement préparatoire au Cours de.....	162
Travaux pratiques.....	149
Diplômes d'ingénieur.....	189
Brevet spécial.....	199
Mathématiques	32
Mathématiques préparatoires (Enseignement spé- cial de)	161
Mécanique (Enseignement)	35
Travaux pratiques.....	130
Diplômes d'ingénieur.....	188
Métallurgie (Enseignement)	75
Travaux pratiques.....	151
Diplômes d'ingénieur.....	180
<i>Voir aussi</i> Brevets spéciaux.....	198
Métrologie générale et industrielle (Cours de)...	41
Travaux pratiques.....	132
Brevet spécial.....	202
Musée	20
Visites-conférences	164
Organisation du travail et Associations ouvrières..	113
Diplôme	
Organisation scientifique du travail.....	116
Diplôme.....	195
Orientation professionnelle (Institut national d'Étude du travail et d').....	168
Photogrammétrie (Enseignement).....	78
Diplôme d'ingénieur.....	153
Physiologie du travail (Cours de).....	119
Travaux pratiques	156
Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique (Enseignement)	81
Travaux pratiques.....	158
Diplôme d'ingénieur	193
Physique générale (Enseignement) dans ses rap- ports avec l'industrie.....	42
Travaux pratiques.....	133
Diplôme d'ingénieur.....	192

	Pages.
Physico-chimie de la combustion dans les moteurs légers (Enseignement)	84
Travaux pratiques.....	154
Enseignement préparatoire.....	162
Diplôme d'ingénieur.....	190
Brevet spécial.....	199
Prix aux auditeurs.....	173
PROFESSEURS :	
Adresses et jours de réception.....	7
Sécurité du travail.....	122
Diplôme d'ingénieur.....	196
Taxes et droits.....	31
Technique comptable (Institut de).....	167
Technique sanitaire (Institut de).....	167
Technique aéronautique.....	87
Diplôme d'ingénieur.....	190
Techniques d'enregistrement, de transmission et de reproduction des sons et des images (Enseignement)	88
Travaux pratiques.....	160
Technique financière et comptable des entreprises (Enseignement).....	123
Diplôme	216
Topométrie (Institut de).....	167
Traitement de surface des métaux (Enseignement spécial de).....	165
Travail (Institut du)	168
TRAVAUX PRATIQUES :	
Adresses et jours de réception de MM. les Chefs de	13
Conditions d'admission.....	31
Programmes	129

Voir, dans les pages suivantes, le Tableau horaire et le Tableau synoptique de l'enseignement pour l'année scolaire en cours.

Année scolaire 1946-1947.

TABLEAU HORAIRE DES COURS.

JOUR.	HEURE	DÉSIGNATION.	EMPLACEMENT.
Lundi.	18 ^h 15	Filature et tissage.....	A.
		Électricité appliquée à la traction.....	C.
		Physico-chimie des moteurs.	Y.
		Physique du vide et électronique.....	Z.
		Électricité industrielle (1 ^{re} série).....	P. P.
	18 ^h 30	Conférence de Chimie générale.....	D.
		Physiologie du Travail....	I. N. E. T. O. P. (1)
	19 ^h 30	Droit commercial.....	E. Centrale.
		Théorie Mathématiques des assurances.....	E. Centrale.
		Chimie tinctoriale.....	C.
21 ^h	Agriculture.....	Y.	
	Électricité industrielle (2 ^e série).....	P. P.	
		Photogrammétrie.....	Z.
Mardi.	18 ^h 15	Institut du travail.....	A.
		Téléphonovision.....	C.
		O. S. T.....	Y.
		Chimie industrielle.....	Z.
		Métallurgie.....	P. P.
	19 ^h 30	Constructions civiles.....	D.
		Organisation du travail et Associations ouvrières..	E. Centrale.
		Histoire du travail.....	E. Centrale.
	19 ^h 30	Machines.....	Y.
		Art appliqué.....	Z.
Mathématiques (1 ^{re} série).		P. P.	

(1) Institut national d'Etude du travail et d'Orientation professionnelle, 41, rue Gay-Lussac, Paris (5^e).

JOUR.	HEURE.	DÉSIGNATION.	EMPLACEMENT.
Mercredi.	17 ^h	Sécurité du Travail.....	Y.
	18 ^h 15	Ciment Chimie céramique et verrerie.....	A.
		Physique.....	C.
		Assurances (économique)...	Y.
		Physique du vide et électro- nique.....	Z.
		Mécanique.....	P. P.
		Histoire du travail.....	E. Centrale.
	19 ^h 30	Assurances (juridique)....	Y.
		Économie industrielle....	Z.
Mathématiques (2 ^e série)..		P. P.	
Jeudi.	17 ^h	Géographie des transports.	D.
	18 ^h 15	Fitature et tissage.....	A.
		Chimie générale.....	C.
		Physique et Chimie des moteurs.....	Y.
		Chauffage industriel.....	Z.
		Électricité industrielle (1 ^{re} série).....	P. P.
		Géographie commerciale..	D.
	18 ^h 30	Économie et technique ban- caire.....	E. Centrale.
	19 ^h 30	Chimie tinctoriale.....	C.
		Machines.....	Y.
Chimie agricole et biolo- gique.....		Z.	
	Électricité (2 ^e série).....	P. P.	
21 ^h	Photogrammétrie.....	Z.	
Vendredi.	18 ^h 15	Institut du travail.....	A.
		Téléphonovision.....	C.
		Technique financière.....	Y.
		Chimie industrielle.....	Z.
		Métallurgie.....	P. P.
		Électricité appliquée à la traction.....	D.
		Histoire du travail.....	E. Centrale.

JOUR.	HEURE.	DÉSIGNATION.	EMPLACEMENT.
Vendredi. (suite.)	19 ^h 30	Électrochimie	Z. P. P.
		Art appliqué aux métiers..	
		Mécanique	
Samedi.	8 ^h 30	Conférences Chimie générale	H.
	10 ^h 30	Conférences Chimie générale	H.
	14 ^h 15	Agriculture	Y.
	14 ^h 30	Droit commercial	A.
		Économie industrielle	Z.
	15 ^h 30	Sécurité du travail	Y.
	15 ^h 45	Organisation du travail et Associations ouvrières . .	Z.
		Technique aéronautique . .	A.
		Mathématiques (1 ^{re} série) . .	P. P.
	17 ^h	O. S. T.	Y.
		Chimie agricole	Z.
		Mathématiques (2 ^e série) .	P. P.
		Constructions civiles	D.
		Biologie agricole et industrielle	G.
18 ^h 15	Institut du travail	A.	
	Physique générale	C.	
	Agriculture	Y.	
	Chauffage industriel	Z.	
19 ^h 30	Géographie commerciale . .	D.	
	Ciment céramique verrerie .	A.	
Dimanche.	11 ^h	Métérologie	A.
		Chimie générale	C.

Année scolaire 1946-1947.

TABLEAU SYNOPTIQUE.

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES : COURS GÉNÉRAUX.							
Mathématiques (en vue des applications).	M. SAINTE-LAGÜE		2 ^e année.	32	A.P. Painlevé.	Mardi. Samedi. Mercredi. Samedi.	19 h. 30. 15 h. 45. 19 h. 30. 17 heures.
Chimie générale dans ses rapports avec l'industrie.	M. DUBRISAY.		1 ^{re} année.	34	Amph. G.	Jeudi. Dimanche.	18 h. 15. 11 heures.
Travaux pratiques		M. SAINT-MAXEN.	2 ^e et 3 ^e années.	129			
Mécanique	M. MÉTRAL.		2 ^e année.	35	Painlevé.	Mercredi. Vendredi.	18 h. 15. 19 h. 30.
Travaux pratiques			—	130			

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉTUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Métrologie générale et industrielle.	M. FLEURY.	.....	2 ^e année.	41	Amph. A.	Dimanche.	11 heures.
Travaux pratiques .....	.....	M. GOUZIL.	—	132			
Physique générale dans ses rapports avec l'industrie.	M. FLEURY.	.....	2 ^e année.	42	Amph. C.	Mercredi.	18 h. 15.
Travaux pratiques .....	.....	M. LE GALL.	—	133		Samedi.	
COURS TECHNIQUES.							
Agriculture et productions agricoles dans leurs rapports avec l'industrie.	M. CHOUARD.	.....	2 ^e année.	44	Amph. Y.	Lundi.	19 h. 15.
Travaux pratiques .....	.....	M. CASTAN.	—	135		Samedi.	14 h. 15. 18 h. 30
Art appliqué aux métiers....	M. N.	.....	2 ^e année.	46	Amph. Z.	Mardi.	19 h. 30.
Travaux pratiques .....	.....	M. N.	.....	136		Vendredi.	.....

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Biologie agricole et indus- trielle.	M. H. HEIM DE BALSAC.	.....	2 ^e année.	48	G.	Samedi.	17 heures.
Chauffage industriel.....	M. VÉRON.	.....	3 ^e année.	50	Z.	Jeudi. Samedi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. DUBOIS.	1 ^{re} et 2 ^e années.	137			
Chimie agricole et biologique.	M. LAVOLLAY.	.....	2 ^e année.	54	Z.	Jeudi. Samedi.	19 h. 30. 17 heures.
Travaux pratiques.....	.....	M. LEROUX.	—	139			
Chimie appliquée aux maté- riels de construction.	M. LAFUMA.	.....	1 ^{re} année.	55	A.	Mercredi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. THURET.	—	142		Samedi,	19 h. 30.

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉTUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Chimie industrielle.....	M. CHAGNON.		1 ^{re} année.	57	Z.	Mardi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....		M. ARDITTI.		140		Vendredi.	
Chimie tinctoriale.....	M. DENIVELLE.	.....	2 ^o année.	59	C.	Lundi.	19 h. 30.
Travaux pratiques.....	.....	M. RINGEISSEN. M. WAHL.	—	141		Jeudi.	
Constructions civiles.....	M. MESNAGER.	.....	2 ^o année.	61	D.	Mardi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. LESCAIL.	—	143		Samedi.	17 heures.
Électricité industrielle.....	M. LEFRAND.	.....	3 ^o année.	65	P. P.	Lundi.	18 h. 15. 19 h. 30.
Travaux pratiques.....	.....	M. LECOUSTEY.	—	144		Jeudi.	18 h. 15. 19 h. 30.

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉTUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Électricité appliquée à la traction.	M. PARODI.	.....	2 ^e année.	64	C. D.	Lundi. Vendredi.	18 h. 15. 18 h. 15.
Électrochimie.....	M. AUDUBERT.	.....	1 ^{re} année.	67	Y.	Vendredi.	19 h. 30.
Travaux pratiques.....	.....	Le Professeur.	—	147	.....	
Filature et Tissage.....	M. F. MAILLARD.	.....	1 ^{re} année.	69	A.	Lundi. Jeudi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. ROEHRICH.	—	147			
Machines.....	M. THERY.	.....	1 ^{re} année.	72	Y.	Mardi. Jeudi.	19 h. 30.
Travaux pratiques.....	.....	.....	—	149			
Métallurgie et traitement des métaux.	M. COURNOT.	.....	2 ^e année.	75	P. P.	Mardi. Vendredi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. GUILLET.	1 ^{re} et 2 ^e années.	151			

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉTUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Photogrammétrie.....	M. POIVILLIERS.	.....	1 ^{re} année.	78	Z.	Lundi. Jeudi.	21 heures.
Travaux pratiques.....	.....	M. BRANDICOURT	1 ^{re} année.	153			
Physique appliquée aux in- dustries du vide et de l'élec- tronique.	M. BOUTRY	.....	1 ^{re} année.	81	Z.	Lundi. Mercredi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. ZOUKERMAN.		158			
Physico-Chimie de la com- bustion dans les moteurs légers.	M. SERRUYS.	.....	2 ^e année.	84	Y.	Lundi. Jeudi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. MAGOT-CUVRU.	—	154			
Technique aéronautique.	M. TOUSSAINT.	.....	1 ^{re} année.	87	A.	Samedi.	15 h. 45.
Techniques d'enregistrement, de transmission et de repro- duction des sons et des images.	M. HUGUENARD.	.....	2 ^e année.	88	C.	Mardi. Vendredi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. DIDIER.	—	169			

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
ENSEIGNEMENTS ÉCONOMIQUES.							
Assurances (au point de vue économique.	M. FOURASTIÉ.	.....	2 ^e année.	93	Y.	Mercredi.	18 h. 15.
Assurances (au point de vue juridique).	M. MALINSKI.	.....	2 ^e année.	96		Mercredi.	19 h. 30.
Droit commercial.....	M. BOUTERON.	.....	3 ^e année.	99	École cent. A.	Lundi. Samedi.	18 h. 30. 14 h. 30.
Économie et Technique bancaires.	M. BRANGER.	.....	1 ^{re} année.	103	École centrale.	Jeudi.	18 h. 30.
Économie industrielle et statistique.	M. DIVISIA.	.....	1 ^{re} année.	105	Z.	Mercredi. Samedi.	19 h. 30. 14 h. 30.
Géographie commerciale et industrielle.	M. BAUMONT.	.....	3 ^e année.	107	D.	Jeudi. Samedi.	18 h. 15.
Géographie des transports...	M. GOBLET.	.....	Année unique.	108	D.	Jeudi.	17 heures.

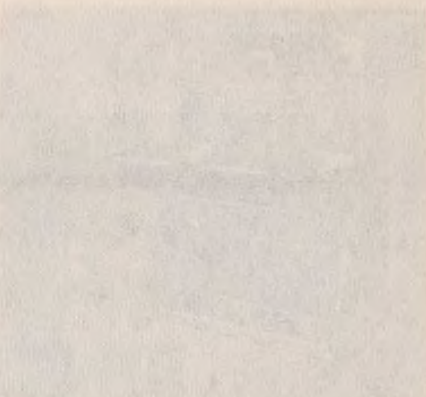
DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME étudié.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Histoire du travail.....	M. FRIEDMAN.	.....	1 ^{re} année.	110	École centrale.	Mercredi. Vendredi.	18 h. 15.
Organisation du travail et Associations ouvrières.	M. AUCUY.	.....	3 ^e année.	113	École cent. Z.	Mard.. Samedi.	18 h. 15. 15 h. 45.
Organisation scientifique du travail.	M. DANTY- LAFRANCE.	.....	2 ^e année.	116	Y.	Mardi. Samedi.	18 h. 15. 17 heu es.
Physiologie du travail.	M. SOULA.	.....	2 ^e année.	119	I.N.E.T.O.P.	Lundi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	.....	—	156		.....	.....
Sécurité du travail.....	M. SALMONT.	.....	Année unique.	112	Y.	Mercredi. Samedi.	17 heures. 15 h. 30.

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR	HEURE.
Théorie mathématique des assurances et calcul des probabilités.	M. DUBOURDIEU.	.....	1 ^{re} année.	126	École centrale.	Lundi.	18 h. 30.
Technique financière et comptable des entreprises.	M. A. BRUNET.	.....	Année unique.	123	Y.	Vendredi.	18 h. 15.



№	Имя	Возраст	Секс	Род занятий	Семейное положение	Образование	Служба	Служба	Служба	Служба
1	М. Иванов	35	Муж	Работник	Женат	Среднее	Служба	Служба	Служба	Служба
2	М. Петров	40	Муж	Работник	Женат	Среднее	Служба	Служба	Служба	Служба
3	М. Сидоров	30	Муж	Работник	Женат	Среднее	Служба	Служба	Служба	Служба
4	М. Козлов	25	Муж	Работник	Женат	Среднее	Служба	Служба	Служба	Служба
5	М. Морозов	38	Муж	Работник	Женат	Среднее	Служба	Служба	Служба	Служба
6	М. Соколов	42	Муж	Работник	Женат	Среднее	Служба	Служба	Служба	Служба
7	М. Федотов	33	Муж	Работник	Женат	Среднее	Служба	Служба	Служба	Служба
8	М. Волков	28	Муж	Работник	Женат	Среднее	Служба	Служба	Служба	Служба
9	М. Павлов	36	Муж	Работник	Женат	Среднее	Служба	Служба	Служба	Служба
10	М. Попов	45	Муж	Работник	Женат	Среднее	Служба	Служба	Служба	Служба

ASSOCIATION
DES
CHRYSTIENNES
DE
INSTRUMENTS
DE
PRÉCISION



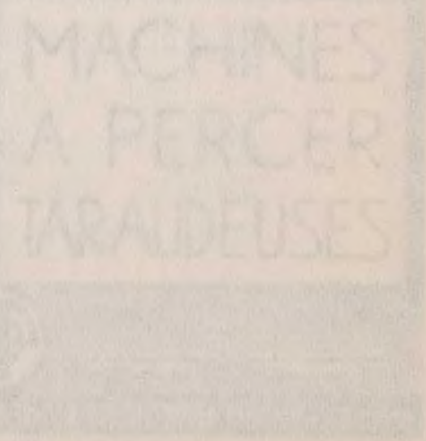
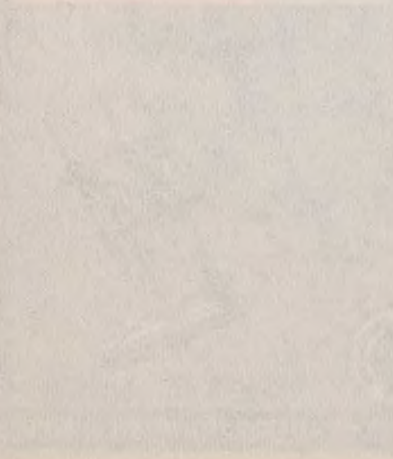
PUBLICATIONS.

MATÉRIEL.

APPAREILS
DE MESURES
ELECTRIQUES

TELEPHONIE
MARQUE
EMANUELLE

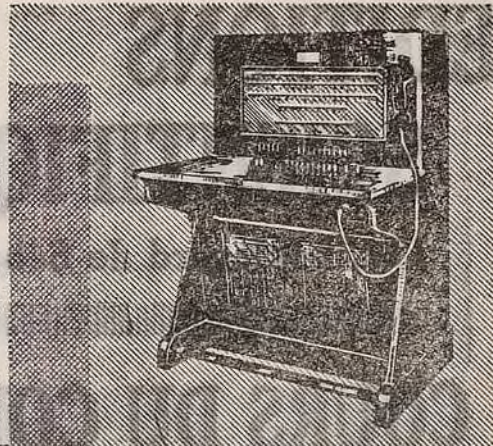
MACHINES
A PERCER
TARAUSEUSES



PUBLICATIONS.

MATÉRIEL.

ASSOCIATION DES OUVRIERS EN INSTRUMENTS DE PRECISION



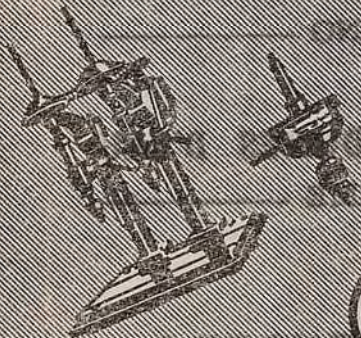
TELEPHONIE
AUTOMATIQUE
ET MANUELLE



APPAREILS
DE MESURES
ELECTRIQUES



MACHINES
A PERCER
TARAUDEUSES



AGENCES

19 RUE VILLE-AUGUSTINE
LYON

21 AVENUE JEAN-CHAPPE
MARSEILLE



AGENCE N. B. G. 1940

IV

ÉDITIONS

SCIENTIFIQUES RIBER

117, boulevard de Sébastopol — PARIS (2^e)

COURS DU CONSERVATOIRE

ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

— par E. LEFRAND —

•○

ÉLECTROCHIMIE GÉNÉRALE

— par R. AUDUBERT —

•○

CONSTRUCTIONS CIVILES

— par A. MESNAGER —

•○

TECHNIQUE AÉRONAUTIQUE

— par H. TOUSSAINT —

•○

VIE ET ORGANISATION DES ENTREPRISES

— par F. EVENO —

•○

DIAMÈTRE DES CONDUITES D'EAU

— par H. SOMME —

■

TÉLÉPHONE : GUTENBERG 44.50

ÉDITIONS

SCIENTIFIQUES RIBER

117, boulevard de Sébastopol — PARIS (2°)

COURS DU CONSERVATOIRE

MATHÉMATIQUES PRÉPARATOIRES

— par A. SAINTE-LAGUË —

MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES

— par A. SAINTE-LAGUË —

PHYSIQUE GÉNÉRALE DANS SES
RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE

— par P. FLEURY —

PHYSIQUE APPLIQUÉE AUX INDUSTRIES
DU VIDE ET DE L'ÉLECTRONIQUE

— par G.-A. BOUTRY —

LES APPLICATIONS DE
L'OPTIQUE DES RAYONS X

— par A. GUINIER —

TÉLÉPHONOVISION

— par HUGUENARD —

PHYSIQUE ET CHIMIE DE LA COMBUSTION
DANS LES MOTEURS LÉGERS

— par M. SERRUYS —

M É C A N I Q U E

— par A. MÉTRAL —

TÉLÉPHONE : GUTENBERG 44.50

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ **MORS**

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 20.000.000 FR.

R. C. SEINE 208.871 B.

SIÈGE SOCIAL : 16, rue La Fayette - PARIS

USINES : 11, rue Petit - CLICHY (Seine)

et au CHEMIN-NEUF à PARON près SENS (Yonne)

DÉPARTEMENT INSTALLATIONS

19, rue des Cordelières - PARIS (13^e)

Téléphone : WAGram 40.51 (lignes groupées)

INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

PUBLIQUES ET PRIVÉES

HAUTE ET BASSE TENSION

FORCE - LUMIÈRE - CHAUFFAGE

SONNERIES - TÉLÉPHONES

LIBRAIRIE H. LE SOUDIER

174, boulevard Saint-Germain - PARIS (6°)

○○○

BEAUX-ARTS
LITTÉRATURE
SCIENCES

IMPORTATION D'OUVRAGES ET PÉRIODIQUES

○○○

Fournisseur d'Universités françaises et étrangères

LANGUES ÉTRANGÈRES

TOUS OUVRAGES POUR L'ÉTUDE DES
LANGUES : GRAMMAIRES, DICTIONNAIRES,

○○○○○○ etc. ○○○○○○

IMPORTATION D'OUVRAGES TECHNIQUES ÉTRANGERS

DICTIONNAIRES TECHNIQUES



LIBRAIRIE

RICOUR & CHEVILLET

22, rue de la Banque, PARIS (2°)

TÉLÉPHONE : GUT. 43-13

R. C. Seine 224.335 B

Photographie scientifique, aérienne, sous-marine ;
 Photomicrographie et photomacrographie ;
 Radiographie médicale, industrielle, dentaire ;
 Radio-métallographie, Spectrographie ;
 Photographie et cinématographie pour l'Enseignement,
 la Presse, l'Édition, les Arts graphiques, etc...
 Photographie comptable, de documents (Recordak), etc...

Avec ses Usines,
 ses Services de Contrôle,
 ses Laboratoires de Recherches

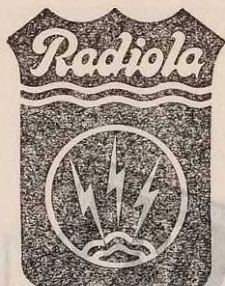
Kodak-Pathé

répond à toutes les exigences de la
 Recherche Scientifique, du Commerce
 et de l'Industrie grâce à la haute qualité
 et à la grande diversité de ses produits.

KODAK-PATHÉ

Société Anonyme Française

39, Avenue Montaigne et 17, Rue François-1^{er}, Paris (8^e)
 USINE A VINCENNES — ATELIERS A SEVRAN

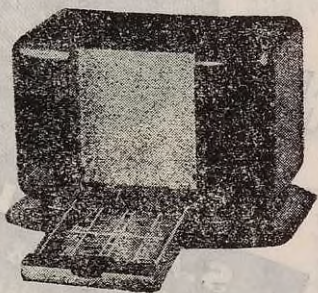


Symbole de
QUALITÉ

Toujours le meilleur poste...

...au meilleur prix

Un amour
DE POSTE



le **Radiola** 138

9, avenue Matignon, PARIS — BAL. 17.80



LA MARQUE
DE QUALITÉ

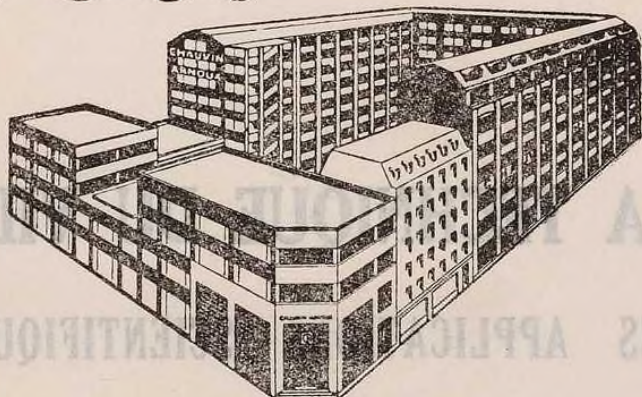
S.A. PHILIPS
ECLAIRAGE & RADIO
50 Avenue Montaigne PARIS

Cioci

POUR

ÉLECTRICIENS

VOUS



CHAUVIN ARNOUX

A MIS AU SERVICE DE LA QUALITÉ

Un outillage ultra-moderne

Un esprit jeune

Vous trouverez les appareils QU'IL VOUS FAUT

A son siège de Paris

190, rue Championnet. Tél. MAR 52-40

A ses agences Régionales

LILLE	69 rue Jacquemars-Giélée	Tél. 470-06
LYON	60 rue de Marseille	Tél.Par.31-22
NANCY	14 Boulevard Albert 1 ^{er}	Tél. 71 - 98
NANTES	9 rue Germain - Boffrand	Tél. 127 - 72
Toulouse	7 rue Roquelaine	Tél. 279 - 47

TOUS APPAREILS

TOUTES INSTALLATIONS

POUR

LA TECHNIQUE DU VIDE

LES APPLICATIONS SCIENTIFIQUES

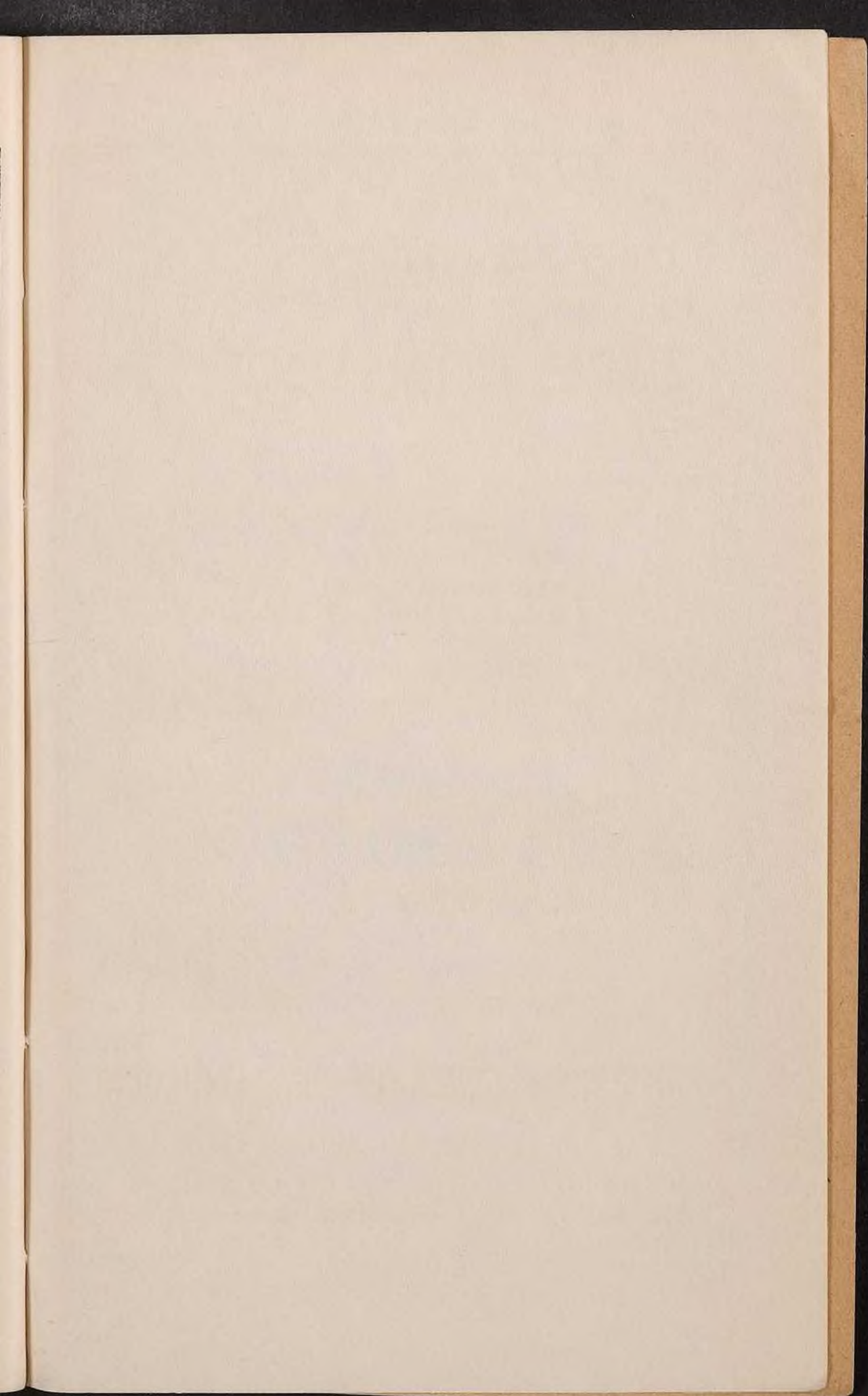
ET INDUSTRIELLES

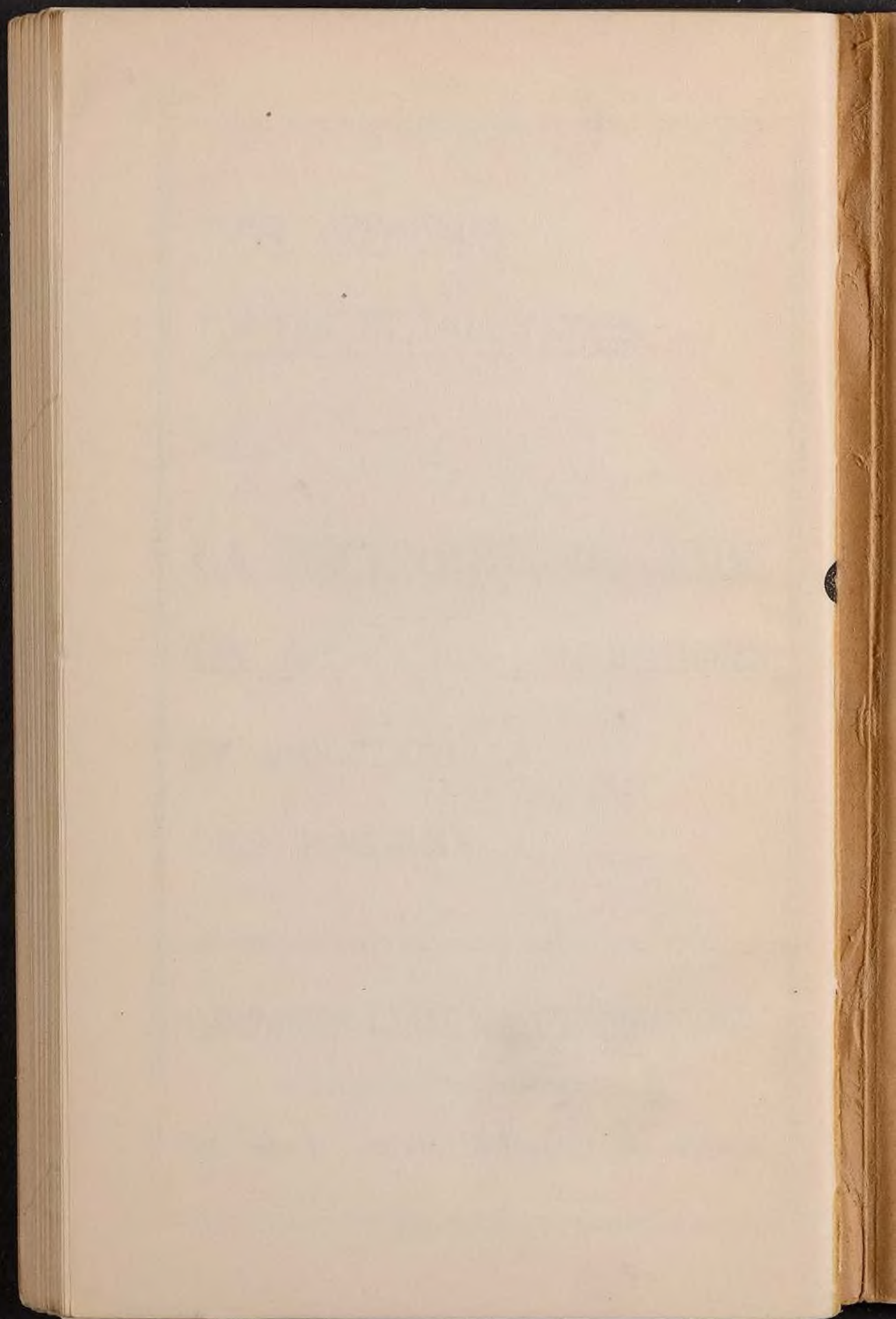
DES RAYONS X

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE RADIOLOGIE

DÉPARTEMENT INDUSTRIEL

34, BOUL. DE VAUGIRARD — PARIS





ÉDITIONS EYROLLES

61, boulevard Saint-Germain, 61 — PARIS (5^e)

EMPLOI DE LA PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE AUX LEVERS TOPOGRAPHIQUES A GRANDE ÉCHELLE

par H. ROUSSILHE

LA PHOTOGRAMMÉTRIE ET SES APPLICATIONS GÉNÉRALES

par H. ROUSSILHE

TOME I. — Principes généraux. Restitution des clichés isolés.

TOME II. — Restitution des couples de clichés et applications.

TRAITÉ DE PHYSIQUE GÉNÉRALE ET EXPÉRIMENTALE

par J. LEMOINE et A. BLANC

1^{er} Volume : Mécanique. Chaleur.

2^e Volume : Acoustique. Optique.

3^e Volume : Électricité générale.

LIBRAIRIE DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

61, BD. SAINT-GERMAIN

— PARIS (5^e) —

Téléphone : ODÉON 53.71

RENSEIGNEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

Choix important
d'Ouvrages Scientifiques et Techniques
— de tous les Éditeurs —

Tous les livres *Techniques*

MATHÉMATIQUES
MÉCANIQUE
MÉTALLURGIE
PHYSIQUE - CHIMIE
ÉLECTRICITÉ
AGRICULTURE
MACHINES - DROIT
CÉRAMIQUE
NAVIGATION
AÉRIENNE

ACHAT • VENTE • ÉCHANGE

GIBERT JEUNE

15 BIS, BOULEVARD SAINT-DENIS
PARIS ■ CENTRAL 11.23

MÉTRO : STRASBOURG-SAINT-DENIS