

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](#))
- 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
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	1944-1945
	1945-1946
	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	1944-1945
Adresse	Paris : [Conservatoire national des arts et métiers], 1944
Collation	1 vol. (201-XIII p.) ; 19 cm
Nombre de vues	218
Cote	CNAM-BIB P 5113 (10)
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?P5113.10

PS113

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

CONSERVATOIRE NATIONAL
DES ARTS ET MÉTIERS



LIVRET
DES ÉTUDIANTS ET ÉLÈVES

Année scolaire 1944-1945



Reproduction interdite



Pour tout ce qui concerne
**LES INSTRUMENTS
DE DESSIN**

ADRESSEZ-VOUS A LA
S^{té} F. DARNAY & C^{ie}
7, rue Coypel — PARIS



Trace-lettres "Normographe"
Règles à calcul "Rietz"
Compas, Équerres, Tés, etc.
— Papiers divers, etc. —
Tables et planches à dessin
Meubles de bureaux
Articles de bureaux

**Comment exécuter les Titres de Dessin,
par la Méthode Chouffet**

Cahier des Normes de Dessin Industriel



CATALOGUE FRANCO de tous les articles de dessin

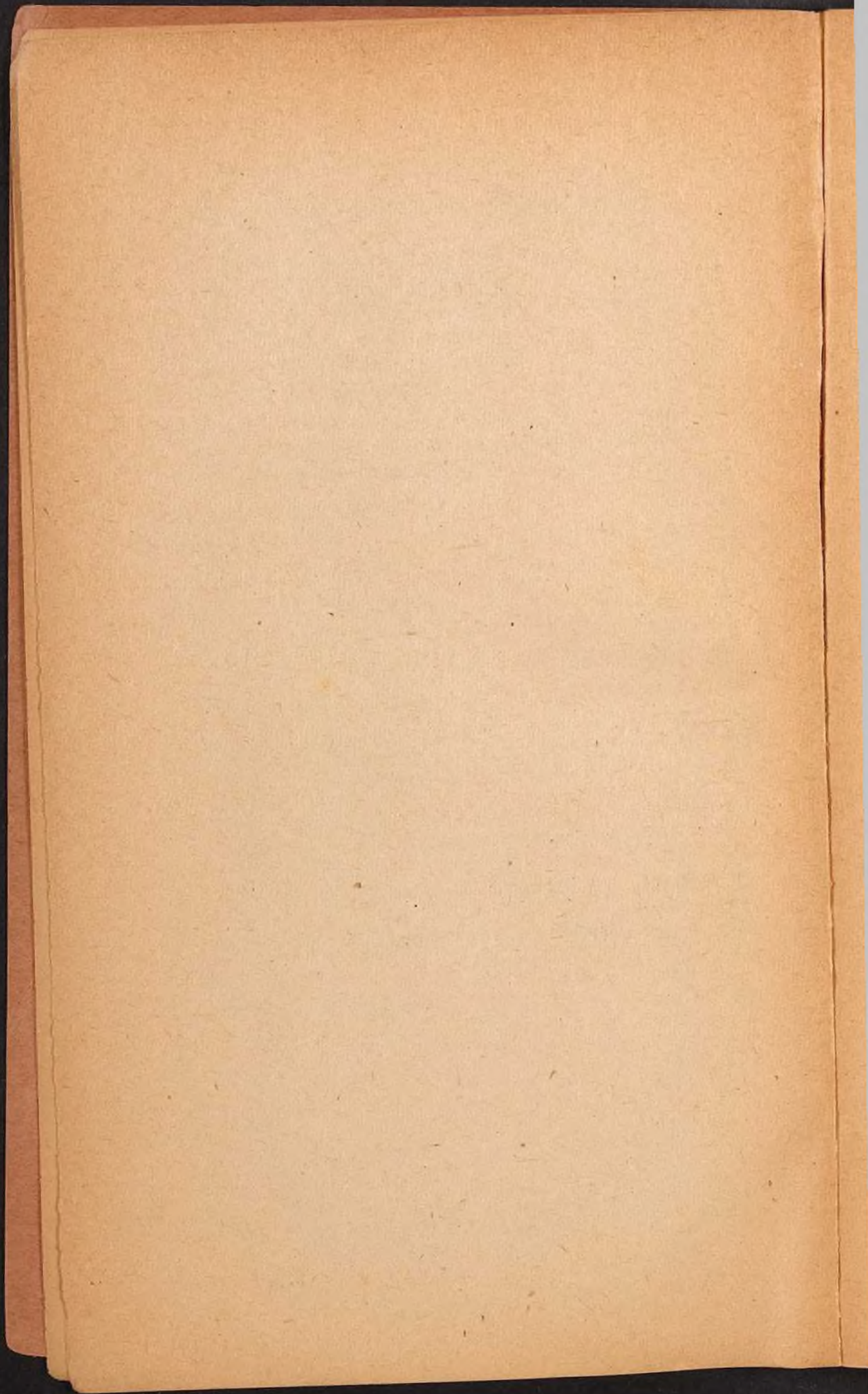
PS 113

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
PROGRAMMES GÉNÉRAUX DES COURS.	
(Les cours sont classés par ordre alphabétique à l'index p. 183.)	
<i>Cours Publics.</i>	
Enseignements scientifiques.	
Cours généraux.....	31
Cours techniques.....	39
Enseignements économiques.....	83
<i>Cours Pratiques :</i>	
Correspondant à des enseignements généraux.	112
Correspondant à des enseignements techniques	117
ENSEIGNEMENTS SPÉCIAUX.	
Enseignement préparatoire de Mathématiques.	139
Enseignement préparatoire au Cours de machines	140
Enseignement préparatoire au cours de constructions civiles.....	141
Visites-conférences	142
Conférences publiques du dimanche.....	142
Conférences d'Actualités scientifiques, industrielles et économiques.....	142

	Pages.
Cours d'apprentissage de chimie appliquée à la teinture.....	143
Traitement de surface des métaux.....	143
Centre de Bromatologie.....	145
Institut de Technique sanitaire et d'hygiène spéciale des industries.....	145
Institut de Technique comptable.....	145
Institut de Topométrie.....	145
Institut français du Froid industriel.....	145
Institut national d'Étude du travail et d'Ori-entation professionnelle.....	146
CONDITIONS D'ADMISSION.	
Cours publics.....	147
Travaux pratiques	148
SANCTIONS DE L'ENSEIGNEMENT.	
<i>Certificats et diplômes.</i>	
Examens annuels.....	149
Certificat du Cours oral.....	149
Certificat du Cours pratique.....	149
Prix et récompenses.....	150
Diplôme d'Ingénieur.....	151
<i>Brevets spéciaux.</i>	
Diplôme d'Études supérieures d'Arts appliqués aux Métiers.....	179
Diplômes d'enseignements économiques appli-qués	179
<i>Brevets des enseignements économiques.....</i>	181
INDEX	183
PROGRAMMES DE L'ANNÉE.....	193

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, Direc- teur	M. G.A. BOUTRY.
Conservateur des Collections.	M. LOISEAU.
Secrétaire	M. Jean ACH.
Bibliothécaire	M ^{me} MOLLET.
Agent comptable	M. CHALVIGNAC.

CORPS ENSEIGNANT
DU CONSERVATOIRE NATIONAL
DES ARTS ET MÉTIERS.

ENSEIGNEMENTS
SCIENTIFIQUES.

Chaire de Mathématiques (en vue des applications).

Chaire de Mécanique.

Chaire de Physique générale.

Chaire de Chimie générale dans ses rapports avec l'industrie.

Cours de Métrologie générale et industrielle.

Chaire de Métallurgie et traitement des métaux.

Chaire de Machines.

PROFESSEURS.

MM.

SAINTE-LAGUË,
12, rue Barye, Paris (17°).
Tél. Wagram 09.23.

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

MÉTRAL.

P. MAILLARD,
Professeur suppléant, 3, rue de la Néva, Paris (8°). Tél. Wagram 26-09.

Reçoit : au Bureau de la Chaire de mécanique, après le Cours.

FLEURY.

Reçoit : au Conservatoire, le samedi, de 16 h. à 18 h.

RENÉ DUBRISAY,
37, rue Vaneau, Paris (7°).
Tél. Invalides 10.00.

Reçoit : au Conservatoire (Laboratoire de Chimie générale), une demi-heure avant le cours.

FLEURY.

Reçoit : au Conservatoire, le samedi, de 16 h. à 18 h.

COURNOT.

Reçoit : au Conservatoire, le samedi de 10 h. à midi.

MONTEIL,
16, rue Clément-Marot, Paris.
Tél. Élysée 04.48.

Reçoit : au Conservatoire, le samedi de 15 h. à 17 h.



MM.

Chaire de Physique
et 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,

Reçoit : au Conservatoire
(Laboratoire de Chauffage),
les jeudi et samedi de 14 h.
à 16 h.

Chaire de Chimie
industrielle.

CHAGNON.

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

Chaire d'Électricité
industrielle.

LEFRAND,

Reçoit : au Conservatoire
(Chaire d'Électricité indus-
trielle), les samedis de 14 h.
à 18 h.

Chaire de Physique
Appliquée aux In-
dustries du Vide
et de l'Électroni-
que.

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 Alphan, Paris
(16^e). Tél. Kléber 96.53.

Reçoit à son adresse per-
sonnelle le mardi matin.

Chaire de Techniques
d'enregistrement,
de transmission et
de reproduction
des images et des
sons.

HUGUENARD,

50, rue Pelleport, Paris (20^e).

Reçoit : au Conservatoire
(Laboratoire de Téléphono-
vision).

Chaire de Photo-
grammétrie.

*Calmet
Daufer*

Cours de Technique
aéronautique.

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

Chaire de Chimie
agricole et biolo-
gique.

Cours de Biologie
agricole et indus-
trielle.

Cours d'Électrochi-
mie.

Chaire de Chimie
tinctoriale.

MM.

ROUSSILHE.

MARTIN (RAYMOND), Profes-
seur suppléant, 9, av. Fa-
yolle, Vincennes. Tél. Roq.
66.43.

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

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.

CHOUARD (PIERRE),

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

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

JAVILLIER (Maurice),

Membre de l'Institut, 19, rue
Ernest-Renan, Paris (15^e).
Tél. Ségur 27.44.

Reçoit : au Conservatoire,
après ses cours ou sur ren-
dez-vous.

H. HEIM DE BALSAC,

34, rue Hamelin, Paris.

Reçoit : sur rendez-vous.

AUDUBERT,

11, rue Pierre-Curie.

Reçoit après les heures de
cours.

DENIVELLE,

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

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

?

M
Chaire de Filature
et tissage.

MM.
F. MAILLARD,
48, r. des Écoles, Paris (5°).
Tél. Danton 80.05.
Reçoit : au Conservatoire,
avant le cours et sur rendez-
vous.

Cours de Chimie ap-
pliquée aux indus-
tries des chaux et
ciments, cérami-
que et verrerie.

LAFUMA,
5, rue de Médicis, Paris (6°).
Tél. Danton 85.93.
Reçoit : au Conservatoire,
le mercredi de 15 h. à 17 h.

?
Chaire de Construc-
tions civiles.

MESNAGER,
Reçoit : au Conservatoire,
le samedi, de 16 h. à 19 h.

ENSEIGNEMENTS
ÉCONOMIQUES.

Chaire de Droit com-
mercial.

BOUTERON (JACQUES).
Reçoit : au Conservatoire,
après son cours.

Chaire de Géogra-
phie commerciale
et industrielle.

BAUMONT,
30, rue Spontini, Paris (16°).
Reçoit : au Conservatoire,
après son cours, ou sur
rendez-vous.

Cours de Géogra-
phie des trans-
ports.

GOBLET,
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 comptable des Entreprises.

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'Économie et technique bancaire.

ARDANT,

29, boulevard Haussmann, Paris. Tél. Opéra 71.40.

Reçoit: sur rendez-vous.

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

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 de Théorie mathématique des assurances et Calcul des probabilités.

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'Organisation du travail et associations ouvrières.

AUCUY,

9, aven. de la Sœur-Rosalie, Paris.

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

Chaire d'Organisation scientifique du travail.

DANTY-LAFRANCE,

18 bis, rue de Chartres, Neuilly-sur-Seine. Tél. Maillot 80.57.

Reçoit: après son cours ou sur rendez-vous.

Cours de Physiologie du travail et orientation professionnelle.

MM.
D^r FAILLIE,

8, rue de Miromesnil, Paris (8^e). Tél. Anjou 01.62.

Reçoit : chez lui, le lundi de 15 h. 30 à 16 h. 30 et à l'Institut national d'Orientalion professionnelle, 41, rue Gay-Lussac, Paris (5^e), Tél. Odéon 52.48, le mercredi de 18 h. à 18 h. 30.

Chaire de sécurité du travail.

SALMONT,

30, boulevard de la Saussaye, Neuilly-sur-Seine. Tél. Maillot 46.64.

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

Chaire d'Histoire du travail.

SPINASSE,

59, rue de Babylone, Paris (7^e). Tél. Invalides 73.33.

Reçoit : sur rendez-vous.

CHEFS DE TRAVAUX.

Travaux pratiques de Mécanique.

MM.
MAILLARD, Paul, Professeur-adjoint,

3, rue de la Néva, Paris (8^e).
Tél. Wagram 26.09.

Reçoit : au Bureau de la Chaire de Mécanique, après le cours.

Travaux pratiques de Mécanique.

PLANIOL, Chef de travaux.

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.
- Travaux pratiques.
de Métrologie.
- Travaux pratiques
de Métallurgie et
traitement des métaux.
- Travaux pratiques
de Machines.
- Travaux pratiques
de Physique et
Chimie de la combustion dans les moteurs légers.
- Travaux pratiques
de Chimie appliquée aux Industries des Chaux et Ciments, Chauffage industriel, Céramique et Verrerie.
- Travaux pratiques
d'Électricité industrielle.
- MM.
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.
- GOUZIL,
Reçoit : au Conservatoire, le samedi après-midi.
- GUILLET, Léon,
Reçoit : au Conservatoire, le samedi.
- DUFOUR, Paul,
76, avenue des Ternes, Paris (17°). Tél. Étoile 33.69.
Reçoit : au Conservatoire, après les cours et à son domicile, tous les jours, sur rendez-vous.
- MAGOT-CUVRU,
28, Avenue de l'Observatoire, Paris (6°). Tél. Odéon 28-17.
Reçoit : au Conservatoire, après chaque séance de Travaux pratiques.
- LEFRANC, Jacques,
Reçoit : au Conservatoire, les jeudi et samedi (après-midi).
- LECOUSTEY,
Reçoit : au Conservatoire, les mardi et vendredi de 15 h. à 17 h.

MM.

- Travaux pratiques
de Technique d'en-
registrements, de
transmission, de
reproduction des
images et des sons.
- Travaux pratiques
de photogrammé-
trie.
- Travaux pratiques
de Chimie agri-
cole et biologique.
- Travaux pratiques
de Chimie tinctoriale.
- Travaux pratiques
de Filature et
Tissage.
- Travaux pratiques
d'Art appliqué
aux métiers.
- Travaux pratiques
de constructions
civiles.
- Travaux pratiques
de Physiologie du
travail et d'orien-
tation profession-
nelle.
- DIDIER,
Reçoit : au Laboratoire de
la Chaire.
- BRANDICOURT,
Reçoit : sur rendez-vous au
Laboratoire de la chaire.
- LEROUX, Désiré,
19, av. Hoche, Paris (8°).
Tél. Wagram 28.48.
Reçoit : sur rendez-vous.
le mercredi de 14 h. à 17 h.
- RINGEISSEN,
Reçoit : au Laboratoire, le
lundi de 10 à 12 h.
- ROEHRICH,
117, rue de la Convention,
Paris (15°).
Reçoit : au Laboratoire, le
samedi de 10 h. à 12 h.
- FÉAU.
Reçoit : au Laboratoire,
tous les jours de 15 h. à 17 h.
- LESCAIL,
80, rue du Rocher, Paris (8°).
- D^r FAILLIE.

ASSISTANTS.

	MM.
Chaire de Physique générale..	BLET.
Chaire de Chimie générale dans ses rapports avec l'Industrie.	CHESSE.
Chaire de Métallurgie.....	GUINGAND.
Chaire de Machines.....	LAMBRAULT.
Cours d'Électricité industrielle.	LAVIGNON.
Chaire de Chauffage Industriel et Cours de Chimie appli- quée aux industries des chaux, ciments, céramique et verrerie.....	THURET.
Cours de Physiologie du tra- vail et orientation profession- nelle.....	D ^r VIEU.
Chaire d'Agriculture	CASTAN.
Chaire d'Art appliqué aux mé- tiers	PERNET.

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.

C'est en 1060 (1) que 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. C'est le troisième prince de la race capétienne, Henri I^{er}, qui 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

(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.

Hugues, grand érudit, constructeur de la magnifique église de Cluny, aujourd'hui détruite, étant abbé de l'ordre. L'acte fut dressé à Saint-Benoît-sur-Loire où se trouvait alors le Roi; c'est semble-t-il en 1095 seulement, que le Pape Urbain II, qui avait été moine à Cluny, fulmina la bulle de confirmation. L'abbaye n'eut plus que le titre de prieuré, mais elle occupa un rang privilégié dans la hiérarchie de l'ordre clunisien, puisqu'elle fut regardée comme la troisième et, plus tard, comme la seconde fille de Cluny. Les prieurs se succédèrent pendant 710 ans; certains furent illustres : Thibaut devint évêque de Paris en 1150 et Guillaume d'Estouteville fut archevêque de Rouen au 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). Mais 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 il reste encore, dissimulé par les maisons de cette même rue, un grand pan de mur avec une échaugette (4).

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

(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.

(4) La démolition de ces maisons acquises par le Conservatoire est en cours (juillet 1943).

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.

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 de modèles; 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. C'est aussi Vaudoyer qui 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.

MUSÉE.

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 vient s'instruire 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 :

Électricité 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, a pour but de faciliter l'accès, soit du Cours de *Machines*, soit du Cours de *Physique et 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 *Physique et 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;

Techniques d'enregistrement des sons et des images;
Chauffage industriel;
Céramique, verrerie et ciments.

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 *Céramique*, le cours d'*Électrochimie*, 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 qui cherchent à 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* peut être compris de tous les auditeurs, qu'ils soient des artistes, des ingénieurs, des artisans, des industriels, des ouvriers, des commerçants ou simplement des usagers.

Les auditeurs qui en profitent davantage sont, soit ceux qui ont fait des études d'histoire de l'art, d'architecture ou de composition décorative grâce auxquelles ils peuvent mieux saisir les liens étroits qui existent entre l'expression artistique d'un programme et sa réalisation technique dans une matière, soit

ceux qui ont acquis dans un métier une habileté technique susceptible de les aider à mieux comprendre d'autres techniques et à élargir ainsi le champ de leur activité.

Il appartient donc à chacun de ceux qui veulent suivre les cours oraux, sachant les connaissances préparatoires qu'il a précédemment acquises, d'acquérir celles qui lui manquent.

C'est surtout le croquis pris par lui-même sur un monument, sur un détail d'architecture, de ferronnerie, de menuiserie, sur des figures et des animaux, sur des paysages, des jardins, des fleurs, qui suscitera tout à la fois l'acuité de son œil et l'habileté de la main, sa curiosité artistique et technique, son goût, son imagination et sa personnalité.

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 et tous ceux 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 tous les 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 et d'orientation professionnelle s'adresse à tous les 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.

Ce cours sera donc suivi avec fruit par les chefs d'entreprise, 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 techniciens 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 doit leur recommander, 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 bancaire.

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 entreprises;
Économie et technique bancaire;
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. Histoire des civilisations, l'histoire du travail est, avant tout, un cours de *culture générale* : il s'adresse à tous ceux qui veulent 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).

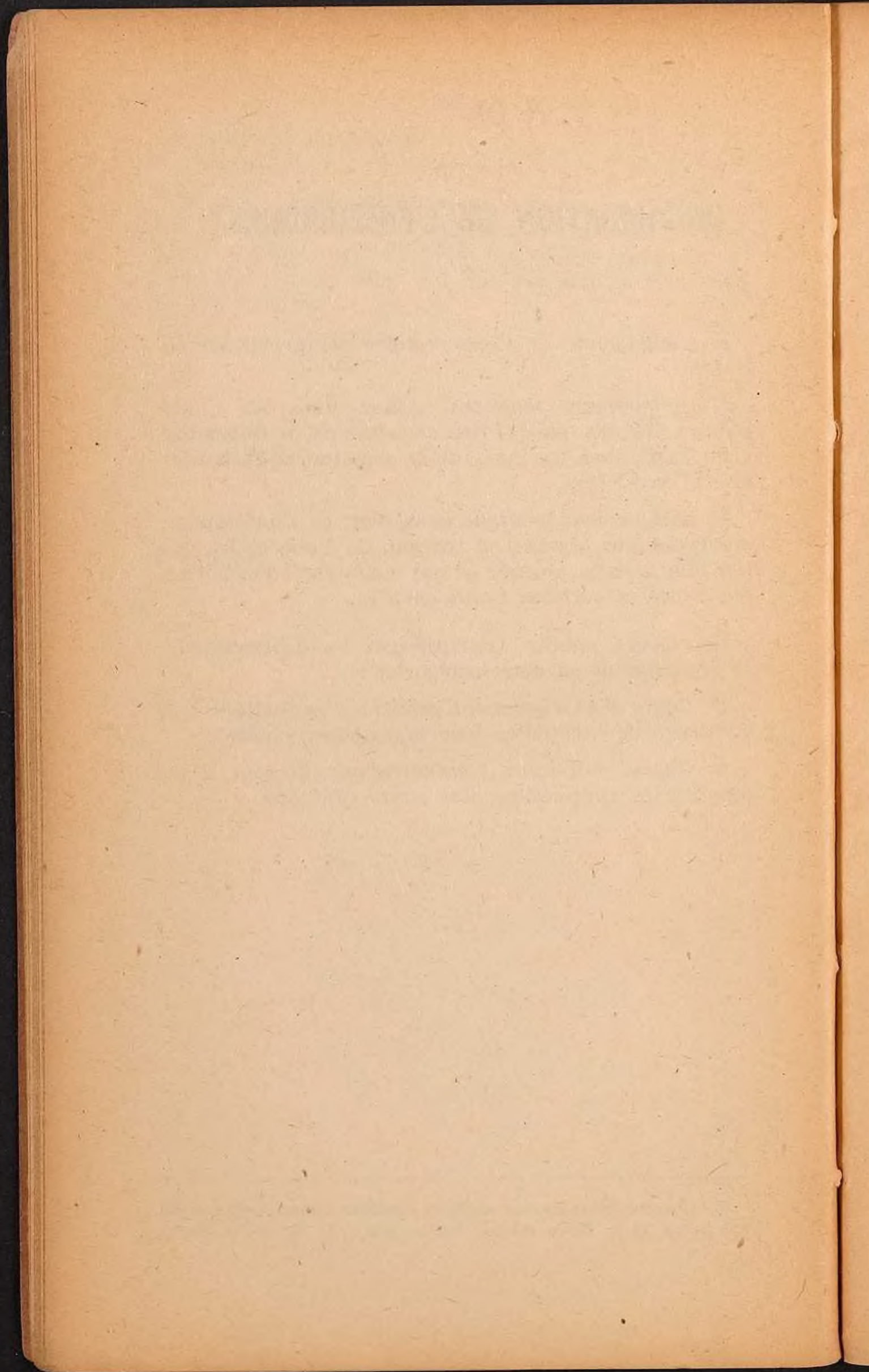
L'enseignement pratique consistant en Conférences, manipulations, dessins et travaux de Laboratoire qui ont lieu dans la journée et qui complètent l'enseignement oral et certains Cours publics.

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.



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 à 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.

MÉCANIQUE.

M. MÉTRAL, Professeur.

M. P. MAILLARD, Professeur suppléant.

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

1^{re} année.

I. Cinématique et géométrie vectorielle.

Grandeurs. Vecteurs. Opérations sur les vecteurs. Rappel de géométrie. Développées. Enveloppes. Mouvements. Cinématique du point (Vitesses; Hodographes; Cinèmes; Accélération). Exemples de mouvements. Amortissement. Résonance. Cinématique des systèmes.

II. Statique théorique.

Notion de force. Unité de force. Mesure. Dynamomètres.

Équilibre.

Rappel des résultats de géométrie vectorielle et leur application aux forces.

Centres de gravité. Applications. Détermination graphique.

2^e année.

I. Éléments de statique graphique.

a. Polygones funiculaires. Polygones dynamiques. Détermination des réactions.

b. Systèmes articulés. Méthodes de Cullman, Ritter, Maxwell. Théorème de Crémona.

c. Notions sur les forces élastiques dans les pièces chargées. Loi de Hooke. Module d'Young. Théorème des 3 moments de Clapeyron.

II. Équilibre relatif. — Liaisons. Théorème des travaux virtuels. Applications.

III. Cinématique appliquée et mécanismes.

a. Classification. Chaîne cinématique. Couples de contact. Degré de liberté. Mécanisme desmodromique.

b. Engrenages.

1^o Engrenages cylindriques droits. Engrenages à frictions à dents. Méthode de Poncelet, de Reuleaux.

Ligne d'engrènement. Méthode des roulettes. Continuité et réciprocity des dentures, roues d'assortiment. Différents tracés (lanternes, épicycloïdaux, développante).

2° Engrenages cylindriques courbes (engrenage de Hooke, engrenage hélicoïdal de White).

3° Engrenages coniques droits. Tracé de Tredgold.

4° Engrenages coniques courbes (engrenage de Hooke, engrenage hélicoïdal de White, engrenage Gleason).

5° Engrenages gauches. Engrenage hyperboloïdique de Bélanger. Vis sans fin. Vis globique.

Equipages de roues. — Raison. Fraction continue. Réduites intercalaires. Tables de Brocot.

Trains d'engrenages. — Formule de Willis. Classification des trains. Planétaires. Paradoxe de Ferguson.

Courbes roulantes et cames. — Problème général. Différentiels.

Séries de profils circulaires, logarithmiques, elliptiques, hyperboliques.

Cames de translation. Cames à double guidage. Cames à cadres. Courbes orbiformes. Excentriques.

Encliquetages. — Arrêtages simples et doubles. Sautoirs. Croix de Malte. Percuteurs. Inverseurs. Déclics. Échappements.

Systèmes articulés plans. — Pivots à révolution complète. Quadrilatères articulés. Inverseurs. Trois Barres. Mécanismes à retour rapide.

Systèmes articulés de l'espace. — Angle tétraèdre articulé. Joint universel de Cardan. Joint Goubet. Joint Clémens. Joint de Kœnigs. Joint d'Oldham. Joints homocinétiques.

3^e année.

DYNAMIQUE.

Dynamique du point matériel. — Théorèmes généraux.

Point matériel libre. Forces centrales.

Point matériel gêné. Pendule circulaire. Pendule sphérique.

Mouvement relatif d'un point matériel. La pesanteur.
Déviation vers l'est des corps pesants.
Pendule de Foucault.

Dynamique des systèmes. — Moment d'inertie.
Théorèmes généraux.
Principe de d'Alembert. Équations de Lagrange et applications.

Mouvement autour d'un axe fixe.
Mouvement parallèlement à un plan fixe.
Mouvement autour d'un point fixe.
Effet gyroscopique.
Étude des petits mouvements.
Stabilité et instabilité.

Nota. — Le cours ne peut être suivi avec profit que si l'auditeur a une bonne culture mathématique qu'il peut acquérir en suivant le Cours de Mathématiques.

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 thermoioniques.

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.*

Œil, 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.

**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.

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. Accélération.

Masses. — Pesées usuelles et pesées de précision; micro-balances; bascules; 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.

II. COURS TECHNIQUES.

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. *Métallurgie 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, etc.

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.

MACHINES.

M. MONTEIL, Professeur.

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

1^{re} année.

TURBINES HYDRAULIQUES ET TURBINES À VAPEUR.

Première partie.

Révision des théorèmes généraux de mécanique servant à l'étude des turbo-machines.

Notions d'hydraulique. — Écoulement des liquides par orifices, ajutages et déversoirs. Écoulement dans les conduites de grande longueur et dans les canaux.

Turbines hydrauliques. — Action et réaction. Puissance et rendement. Vitesse spécifique. Similitude mécanique. Étude particulière des turbines Pelton, Francis et Kaplan.

Deuxième partie.

Les deux principes de la thermodynamique. Documents relatifs à la vapeur d'eau. Diagrammes entropiques.

Éléments de mécanique des fluides. Lecture des vitesses sur les diagrammes entropiques.

Les turbines à vapeur. — Étude complète de la tuyère et de la roue de turbine de Laval. Les turbines à étages de vitesses. Les turbines à action : Rateau, Zoelly, etc. Les turbines à réaction : Brown Boveri, Ljungström. Projet d'une turbine à vapeur. Adaptation des turbines à vapeur aux faibles puissances, aux fortes puissances; aux hautes pressions. Adaptation des turbines à vapeur à des buts particuliers.

2^e année.

LES MOTEURS THERMIQUES.

À MOUVEMENT ALTERNATIF.

Première partie. — Machines à vapeur. Locomotives à vapeur. — Généralités sur la définition des grandeurs physiques et mécaniques. Unités.

Les deux principes de la Thermodynamique. Documents numériques relatifs à la vapeur d'eau. La surchauffe.

Diagramme de la machine monocylindrique. Les rendements tirés du diagramme.

Organes de distribution. Tiroirs. Obturateurs. Soupapes. Pistons valves.

Épure de distribution.

Organes de condensation. Réfrigérants.

Machines compound. Machines à échappement central. Machines à contrepression. A soufflage de vapeur. Machines demi-fixes, locomobiles.

Étude de la chaudière et de la locomotive à vapeur. Organes de distribution (tiroirs, soupapes). Changement de marche par coulisses. Marche à contre-vapeur. Compoundage. Surchauffe.

Frein Westinghouse.

Caractéristiques de locomotives modernes.

Deuxième partie. — Moteurs à explosion. — Généralités sur le moteur à explosion. Rendement de Beau de Rochas.

Influence du taux de compression.

Le moteur à gaz de grande puissance pour usines sidérurgiques. Balayage et suralimentation. Chaudières de récupération.

Le moteur à gaz adapté aux camions.

Moteur à essence. Carburation et carburateur. Le moteur d'automobile. Le moteur d'avion. Surcompression et suralimentation.

Troisième partie. — Moteurs à combustion interne (Diesel). — Le moteur Diesel à simple effet et à injection pneumatique à 4 temps ou 2 temps. Diagrammes. Rendements.

Les deux modes d'injection du combustible.

Le moteur Diesel à double effet. Étude des réalisations des divers constructeurs.

Balayage et suralimentation. Utilisation des chaleurs d'échappement.

Le moteur Diesel rapide. Son application aux camions, aux automotrices, aux avions.

Emploi du moteur Diesel à la propulsion des bateaux.

3^e année.

MACHINES HYDRAULIQUES.

ET THERMIQUES AUTRES QUE LES MOTEURS.

Hydraulique. — Pompes à mouvement alternatif et pompes centrifuges.

Air comprimé. — Soufflantes et compresseurs des types à mouvement alternatif ou centrifuge. Ventilateurs.

Chaudières. — Types usuels de chaudières. Chaudière à haute pression.

Gazogènes. — Gaz à l'air, gaz à l'eau, gaz pauvre. Description de quelques types de gazogènes.

Froid industriel. — Méthodes de refroidissement. Machines frigorifiques. Applications industrielles du froid.

PHYSIQUE ET CHIMIE DE LA COMBUSTION
DANS LES MOTEURS LÉGERS.

M. SERRUYS, Professeur.

Chaire créée par décret du 5 décembre 1938.

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. Équation 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 la 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'al-

lumage, 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.

LA COMBUSTION DANS LES MOTEURS À ALLUMAGE
PAR COMPRESSION.

I. *Principe de fonctionnement.*

Historique. Évolution de la forme du diagramme. Injection pneumatique et injection mécanique. Injection directe. Chambre de combustion séparée. Pré-chambre, réserve d'air.

II. Phases antérieures à la combustion.

Renouvellement et compression de l'air.

Injection pneumatique. Énergie cinétique et vitesse de l'air à la sortie de l'aiguille d'injection. Travail contre les forces capillaires.

Injection mécanique. Étude expérimentale de la pulvérisation, grosseur des gouttes, pénétration du jet. Influence de la contre-pression, de la pression d'injection, de la forme de la tuyère.

Étude théorique du mécanisme de la pulvérisation. Rôle de la résistance de l'air, de la capillarité, de la viscosité, de la force centrifuge.

Pompe d'injection volumétrique et injecteur fermé. Description. Fonctionnement. Étude de la propagation et de la répartition des pressions.

Pompe d'injection volumétrique et injecteur ouvert.

Pompes à pression limitée. Pompes à pression contrôlée. Injection sous pression constante.

III. Étude de l'inflammation et de la première phase de combustion.

Échauffement et vaporisation des gouttes.

Phénomènes d'oxydation préalable et inflammation proprement dite.

Délai d'inflammation et influence de ce délai sur la première phase de combustion.

IV. Étude de la combustion contrôlée ou dirigée.

Forme optima du diagramme.

Combustion dans les moteurs à injection directe, à chambre de combustion séparée, à réserve d'air, à chambre régulatrice, à pré-chambre.

V. Phénomènes postérieurs à la combustion.

Étude de la post-combustion et de la détente.

Échappement. Détermination graphique des variations de pression.

Balayage. Cas des moteurs à 4 temps et à 2 temps. Principales dispositions de lumières et principaux types de soufflantes.

VI. *Conclusions générales concernant la conception des moteurs à allumage par compression.*

Choix du cycle, du diagramme, de la pression maxima, du degré de mode de suralimentation.

Dispositions mécaniques pouvant améliorer la combustion.

VII. *Moteurs à combustion continue.*

Turbine à combustion.

Propulseur à réaction.

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.

I^{re} année.

COMBUSTION ET FOURS.

Notions de chaleur et de température.

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

Étude des cendres et de leur fusibilité.

Problèmes massiques de la combustion. Combustions 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, 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 ou de fumées.

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.

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

Conduite des gazogènes et de la chauffe.

Bilans calorifiques. Principes. Précautions à prendre. Exemples.

Influence des atmosphères sur les métaux aux hautes températures ; oxydations, réductions, carburations, décarburations, dépôts de carbone, etc. Atmosphères de combustions incomplètes ; atmosphères spéciales.

Tirage, naturel et mécanique. Théorie et calculs. Cheminées et ventilateurs. Mesure des pressions et des débits. Étude hydrodynamique des fours. Mise en surpression du laboratoire.

Classification et étude critique des fours à flamme, à cuve, à chaleur de réaction.

Manutention mécanique. Métaux et matériaux réfractaires employés. Construction. Mise en route.

Fours de distillation de la houille (gaz et coke).

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

2^e année.

TRANSMISSION DE LA CHALEUR ET ÉCHANGEURS THERMIQUES.

Chaleurs latentes et sensibles 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 angulaires.

Conductibilité calorifique. Conduction simple en régime permanent dans les murs, les tubes, etc. ; en régime variable, choc thermique simple, périodique, quelconque. Conduction vive dans les résistances électriques en fils ou en rubans ; mesure des coefficients de conductibilité.

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

Échanges de chaleur entre deux fluides à travers une paroi.

Régime permanent et uniforme dans les murs, les tubes, les ailettes, etc.

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

Régime non permanent mais uniforme, périodique ou quelconque, méthode graphique et « fonction d'influence ».

Régime périodique et non uniforme.

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

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

Calcul, conception et construction de fours électriques et mixtes.

Régulation automatique. Principes. Régulations par « tout ou rien »; progressives; différentielles; par opposition. Compensations et asservissement. Appareils électriques, 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 et de la vapeur d'eau.

Chaudières et chaufferies à vapeur. Conception et principes. Chaudières à circulation naturelle, à circulation forcée, à recirculation; chaudières spéciales pour hyperpression; écrans d'eau; surchauffeurs; réchauffeurs d'eau; réchauffeurs d'air. Calcul et

construction. Alimentation. Traitement et contrôle des eaux. Tuyauteries d'eau et de vapeur ; robinetterie. Appareils de sécurité et de contrôle. Maintenance 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. Accumulateurs de vapeur et d'eau chaude, régulations.

Purgeurs, contre-pression et soutirages.

Appareils d'évaporation et de concentration.

Appareils de distillation et de cracking.

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

Appareils de séchage et d'évaporation. Échanges calorifiques du corps humain et de son ambiance.

Chauffage des locaux habités : chauffages à eau chaude, par thermosiphon ou par pompe ; à eau surchauffée ; à vapeur basse pression ; à vapeur sous vide ; à air chaud. Emploi des différents combustibles.

Ventilation des locaux habités : naturelle et mécanique.

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 les métallurgistes. La 2^e et la 3^e année concernent les mécaniciens.*

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.

Préparation des matières premières. Extraction. Purification.

Transformations. Catalyse. Décomposition pyrogénée. Nitration. Sulfonation. Éthérification, etc.

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, ammoniac, 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.*

VI. *Produits photographiques.*

ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE.

M. LEFRAND, Professeur.

Chaire créée par décret du 15 juillet 1890.

1^{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. Électroaimants. 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.

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

M. BOUTRY. Professeur.

1^{re} année.

Technique du vide.

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

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

3^o 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. Tendances modernes 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 thyatron 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 industrielles des rayons X.

1° Les sources de rayons X et propriétés générales de ces rayons ;

2° La radiographie. Contrôle courant et radiographie fine ;

3° La radiocristallographie : théorie de la diffraction des rayons X par les cristaux. Les méthodes expérimentales. Les résultats : étude des textures

crystallines, de la structure des cristaux, analyse radiocristallographique, applications à la chimie et à la métallographie. La diffraction par les substances amorphes ; applications en chimie organique.

La diffraction des électrons.

Les appareils et théorie des expériences. Étude des couches minces et des couches superficielles.

Le microscope électronique.

Technique d'emploi du microscope électronique. Applications en métallographie, en chimie (étude des grosses molécules) et en biologie (bactériologie).

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

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 grave.

Fil, ruban et film magnétique.

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. Reliefs.

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.

Radio-transmission.

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. *Transmission 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.

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.

PHOTOGRAMMÉTRIE.

M. ROUSSILHE, Professeur.

M. R. MARTIN, Professeur suppléant.

Chaire créée par décret du 13 mai 1937.

1^{re} année.

Première partie : Généralités.

Rappel de notions de géométrie, d'optique, de photographie et de géodésie, dans leurs rapports avec la photogrammétrie.

Description et contrôle des appareils de prise de vues terrestres et aériennes. Couches sensibles.

Préparation et exécution des missions de prises de vues terrestres et aériennes. Conditions spéciales à la photographie métrique.

Détermination par opérations terrestres et aériennes, des points de repère et de contrôle de la restitution photogramétrique.

Seconde partie : Restitution des clichés considérés isolément.

Procédés de la métrophotographie terrestre en topographie, en architecture, en criminalistique et en médecine.

Procédés de métrophotographie aérienne.

Description et emploi de l'appareil Roussilhe pour le redressement et la restitution des clichés aériens.

Appareils automatiques. Redresseurs Clerc, Wild, Zeiss.

Conditions d'emploi de la métrophotographie aérienne et terrestre.

2^e année.

Première partie : Autophotogrammétrie ou Méthode de double projection.

Les principes de l'Autophotogrammétrie.

Les matériels de l'Autophotogrammétrie (appareils Gallus-Ferber et Nistri).

Établissement des plans photographiques.

Seconde partie : Stéréophotogrammétrie.

Les principes et les matériels de la Stéréophotogrammétrie terrestre.

Les principes de la Stéréophotogrammétrie aérienne.

Les matériels de la Stéréophotogrammétrie aérienne (Zeiss-Bauersfeld, Hegershoff, Wild A/2, A/5, A/6, Poivilliers types A et B, Santoni).

Troisième partie : Photogrammétrie simplifiée et Photogrammétrie rapprochée.

Conditions d'emploi de l'autophotogrammétrie et de la stéréophotogrammétrie.

Quatrième partie : Les applications de la Photogrammétrie.

Astronomie, Géographie, Géologie, Topographie, Hydrographie, Cartographie, Archéologie, Architecture, Criminalistique, Morphologie, Médecine, Zootechnie, Agronomie, Urbanisme, Cadastre, Aérotechnique, Travaux publics, Applications diverses. Choix des méthodes à utiliser selon les circonstances.

TECHNIQUE AÉRONAUTIQUE.

M. TOUSSAINT, Chargé de Cours.

(Fondation Henry Deutsch de la Meurthe.)

Cours créé par décret du 29 octobre 1928.

I^{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.

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. *Biologie 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^e 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^e 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.*

CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE.

M. JAVILLIER, Membre de l'Institut, Professeur.

Chaire créée par Ordonnance du 26 septembre 1839.

1^{re} année.

I. *Les milieux nutritifs des végétaux.*

1. L'atmosphère.

2. Les terres arables étudiées au point de vue physique, chimique, biologique.

II. *La composition chimique des végétaux cultivés.*

Les principes immédiats organiques (sucres, amidon, cellulose, matières grasses et lipoïdiques, matières protéiques, pigments, etc.).

2^e année.

I. *Composition élémentaire et composition minérale des végétaux cultivés.*

II. *Besoins alimentaires des plantes et notamment des plantes de grande culture.*

III. *Engrais chimiques; engrais organiques; amendements.*

3^e année.

I. *L'assimilation chlorophyllienne et les phénomènes de synthèse chez les végétaux.*

Formation des sucres, des amidons, des matières grasses, des protéïdes, etc.

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

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

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

BIOLOGIE INDUSTRIELLE ET AGRICOLE.

M. H. HEIM de BALSAC, chargé du Cours.

Cours créé par arrêté ministériel du 10 novembre 1939.

I^{re} année.

BIOLOGIE INDUSTRIELLE.

Première partie : Initiation biologique à l'étude de l'Hygiène industrielle et des Techniques sanitaires. Fonctions de l'organisme humain.

Facteurs des milieux et comportement de l'organisme. Maintien et altération des fonctions normales au cours des travaux industriels.

Seconde partie: Biotechnie: Étude des êtres vivants producteurs de matières premières industrielles; Histoire naturelle de ces matières.

Diverses peaux animales utilisées par les industries.

Matières tannantes.

Produits des latex.

Matières oléagineuses industrielles.

Résines et oléorésines.

Matières odoriférantes.

Gommes.

Cires animales et végétales.

Laques.

BIOLOGIE AGRICOLE.

Notions générales sur les organes et fonctions de nutrition (Plantes cultivées — Animaux d'élevage).

Biologie spéciale des plantes de grande culture
(Céréales, Betteraves, Pommes de terre, Vigne).

Etude des productions qu'elles fournissent.

Reconnaissance de leurs principaux ennemis.

Les plantes de petites cultures familiales. — Traits
essentiels d'organisations. Notions préparatoires à
l'étude pratique de ces petites cultures.

2^e année.

BIOLOGIE INDUSTRIELLE.

*Première partie : Initiation biologique à l'étude de
l'Hygiène industrielle et des Techniques sanitaires.*

Comportement de l'organisme dans les divers mi-
lieux réalisés par les industries. Conditions biolo-
giques de la vie ouvrière, de la salubrité à l'intérieur
et au voisinage des ateliers et usines.

*Seconde partie: Biotechnie: Étude des êtres vivants
producteurs de matières premières industrielles. His-
toire naturelle de ces matières.*

Perles. Nacre. Corail.

Dépouilles animales. Os. Cornes.

Ivoire. Écaille.

Laines. Poils. Crins.

Fourrures.

Plumes et duvets.

Soies animales.

Fibres textiles.

Plantes tinctoriales.

Plantes à cellulose.

Bois. Lièges.

BIOLOGIE AGRICOLE.

Notions générales sur les organes et fonctions de
reproduction (Plantes cultivées. Animaux d'élevage).

Biologie spéciale des plantes de grande culture
(Plantes fruitières, plantes fourragères, textiles, oléa-
gineuses).

Étude des productions qu'elles fournissent.

Reconnaissance de leurs principaux ennemis.

Les animaux des petits élevages familiaux. Traits essentiels d'organisation. Notions préparatoires à l'étude pratique des petits élevages.

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; préparation 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, Ca.

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.

Chimie de l'anthraquinone 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 cellulose et mercerisage. Action de l'oxyde de cuivre ammoniacal et rayonne au cuivre.

Esters de la cellulose :

Nitro-cellulose, 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.

Fibres minérales : amiante, verre.

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

Autres fibres synthétiques.

Caractères chimiques permettant de distinguer les différentes fibres.

II. Blanchiment :

Agents de blanchiment et produits auxiliaires : sa-

vons, 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.

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, filterie.*

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 des-

sins : 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. Fibrannes. 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.

CHIMIE APPLIQUÉE AUX INDUSTRIES DES CHAUX ET CIMENTS, CÉRAMIQUE ET VERRERIE.

M. LAFUMA, Chargé de Cours.

Chaire créée par décret du 28 octobre 1868
et divisée en deux cours par décret du 2 avril 1925.

1^{re} année.

VERRERIE.

Généralités. Chimie de la Silice et des Silicates. Verre soluble. Silicates et fluosilicates alcalins. Étude de l'état vitreux par rapport aux autres états de la matière.

Propriétés mécaniques, physiques et chimiques des verres.

Analyse et essais des verres. Différentes sortes de verres.

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

Trempe et recuit du verre. Verres de sécurité.

Défauts du verre. Dévitrification.

Verres et gemmes de couleur.

Émaux. Roches vitrifiables. Laitiers.

Fibres minérales. Ponce de verre.

Verres organiques.

2^e année.

CÉRAMIQUE.

Objet et importance de la céramique.

Généralités sur la chimie de la silice et des silicates.

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.

Accord des pâtes et des couvertes.

Décoration.

Caractéristiques des principaux produits fabriqués : terres cuites, briques, tuiles, carreaux. Faïences communes, fines, architecturales. Grès. Porcelaines.

Produits réfractaires.

Analyse et essais de matières premières et produits céramiques.

3^e année.

CHAUX ET CEMENTS.

Généralités sur les produits d'agglomération.

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

Études des silicates et des aluminates de baryum.

Constituants anhydres des ciments. Systèmes silice-alumine-chaux.

Chimie des constituants hydratés des ciments durcis.

Fabrication. Voies sèche et humide. Cuisson. Fours droits et rotatifs. Broyage.

Étude 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.

Ciments magnésiens.

Analyse et essais des produits hydrauliques.

ART APPLIQUÉ AUX MÉTIERS.

M. N..., Professeur.

Chaire créée par décret du 10 mars 1898.

CONSTRUCTIONS CIVILES.

M. MESNAGER, Professeur.

Chaire créée par décret du 4 novembre 1854.

1^{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, écrouissage, 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.

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, Conzelet, Boussinesq, 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, hyperboloides.

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.*

Assemblages par rivets et par soudure.

Câbles métalliques; fermes funiculaires.

ENSEIGNEMENTS ÉCONOMIQUES.

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, lois non codifiées et décisions des comités d'organisation, usages et coutumes, droit commun ou Code civil. Le rôle de l'équité et ses limites. Méthode 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. —

(1) Cette partie commune est reprise chaque année, sous forme d'introduction, afin de permettre aux étudiants d'aborder le cours indifféremment au début de chaque année scolaire.

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. — H. Preuve des obligations.

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 (lois des 21 octobre 1940 et 7 août 1942) ou réglementant la création, l'extension, le transfert et la fusion des entreprises (lois des 9 septembre 1939, 17 décembre 1941 et 4 mai 1943).

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 résultant des règlements édictés par les comités d'organisation.

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. Concurrency 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.

(Loi du 16 août 1940.)

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

L'encadrement des entreprises par les comités d'organisation : caractère et attributions de ces comités.

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 (conditions de preuve, publicité, personnalité).

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'as-

surances; sociétés d'économie mixte (avec participation de l'État ou des collectivités publiques).

Des divers titres émis par les sociétés de capitaux (actions, obligations, parts de fondateur).

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.

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: Titre au porteur et titre nominatif. Caisse centrale de dépôts et de virements de titres.

Vente à tempérament des valeurs mobilières.

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.

RÈGLEMENTS INTERNATIONAUX.

Accords de clearing et accords de payement. Organismes chargés de leur application.

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.

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
(moins la France).

GÉOGRAPHIE DES TRANSPORTS.

M. GOBLET, Chargé de cours.

INTRODUCTION.

LES TRANSPORTS DANS LA GÉOGRAPHIE HUMAINE.

Courants commerciaux, voies de communication et complexes de transports. Classification des transports.

I. — RÉSEAU FRANÇAIS DES VOIES DE COMMUNICATION.

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

2° *Le réseau routier et le réseau navigable* : a. des origines au XIX^e siècle; b. renaissance de la route et du fleuve au XX^e siècle.

3° *Le réseau ferroviaire* : a. Formation au XIX^e siècle; b. Évolution des chemins de fer au XX^e siècle.

4° *Le réseau maritime et le réseau aérien* : les lignes impériales de la France.

5° *Les réseaux de la France d'Outre-mer* : a. Voies de pénétration et de mise en valeur; b. Grandes lignes et lignes internationales.

II. — LES SYSTÈMES DE TRANSPORTS.

1° *Marchandises.*

a. Le fret. Études des régions de production et des lages, batellerie, voies ferrées.

b. La route. Outillage fixe et matériel roulant. Roucentres de consommation. Le transit, les ports.

c. La carte des complexes de transport des marchandises.

d. Exploitation commerciale.

2° *Voyageurs.*

a. Les grands itinéraires terrestres, maritimes et aériens.

b. Les capillaires locaux : régions d'économie traditionnelle et zones d'industries jeunes; banlieues; transports urbains.

c. Le tourisme français et colonial.

3° *Pensée.*

Poste; télégraphe et téléphone; câbles sous-marins; T. S. F.

4° *Énergie.*

a. Transport d'énergie électrique.

b. Électrification des transports.

III. — LES COMPLEXES DE TRANSPORTS AU XX^e SIÈCLE.

1° *Unification et commercialisation des chemins de fer.*

a. Des réseaux de compagnies complexes de transports.

- b. De la P. V. aux rapides de marchandises
- c. Les services de voyageurs.

2° *De la lutte à la coordination des systèmes de transports. L'armature ferroviaire.*

- a. Coordination commerciale.
- b. Jonctions techniques.
- c. Complexes rail-route, rail-canal, canal-route, etc.

3° *Les jonction terre-océan.*

Étude des grands ports de la France européenne et de la France d'Outre-mer.

CONCLUSION.

LES TRANSPORTS DANS L'ÉCONOMIE NATIONALE.

1° *Leur rôle économique.*

- a. L'outillage moderne des courants commerciaux.
- b. Les transports et la production.
- c. Les transports et la consommation; étude de l'approvisionnement des grands centres urbains et industriels.
- d. Les finances des transports.
- e. Statistiques des transports.

2° *Rôle social des transports.*

- a. Influence démographique.
- b. L'urbanisme et la décongestion des grands centres, problèmes de transports.
- c. Les transports et la dépopulation des campagnes.

3° *Primauté de la vie de relation dans l'économie française.*

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 et 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.

**TECHNIQUE FINANCIÈRE ET COMPTABLE
DES ENTREPRISES.**

M. André BRUNET, chargé de Cours.

Cours créé par décret du 5 mai 1944.

I. — INTRODUCTION.

Objet du Cours. — La notion d'entreprise considérée sous l'aspect de la technique financière, comptable et fiscale.

Les principes et la pratique de la comptabilité. — La notion du compte. Les propriétés du compte. Le jeu du compte. Le bilan. Avantages et limites de la comptabilité. Les plans comptables. Procédés de contrôle et d'appréciation. Comptabilité deniers et comp-

tabilité matière. Les résultats. L'inventaire. L'inventaire permanent.

II. — COMPTABILITÉ INDUSTRIELLE.

La notion du prix de revient et la comptabilité industrielle.

Analyse des éléments du prix de revient. Les matières. Hypothèse de fluctuations des marchés. La main-d'œuvre. L'amortissement. Les charges financières. Les frais généraux. Les frais fixes et proportionnels.

Les pertes de rendement, les sous-produits et les déchets. Les fabrications continues. Les fabrications en série et sur commande.

Rappel des diverses méthodes de calcul des prix de revient. Méthodes empiriques et méthodes scientifiques. Les prix de revient comptables et extra-comptables. Comptabilité industrielle et comptabilité générale.

Le contrôle des prix de revient. Le contrôle budgétaire.

Le prix de revient standard. Objectifs et principes de la méthode. La méthode de la Cégos. Objectifs et principes de la méthode. Terminologie.

Le plan comptable général. Examen critique des plans particuliers à chaque Comité d'Organisation.

La pratique de la comptabilité industrielle (présentation et schémas de circulation de divers documents..).

Examen critique de divers cas de calcul de prix de revient.

III. — LE FINANCEMENT DE L'ENTREPRISE.

La notion de capitaux, le problème de la détermination des besoins en capitaux, le choix des modalités de financement considérées dans leur rapport avec la technique financière.

Le capital. — Le principe de la fixité du capital dans les entreprises sociétaires — ses conséquences au point de vue juridique, comptable et fiscal.

Formation du capital avec ou sans appel au public. Rôle et pratique des fondateurs, des syndicats

de placement et d'émission. Apports en deniers et nature. Régime financier, fiscal et comptable des constitutions et fusions de sociétés.

Réductions de capital. Modalités et cas d'application. Régime fiscal.

L'emprunt obligatoire. — Rappel des caractéristiques et des modalités. Pratique financière des émissions. La protection et la représentation des obligataires. Régime fiscal.

Les formes spéciales du crédit. Modalités techniques et régime fiscal. Crédit foncier et crédit agricole. Crédit maritime. Crédit populaire et crédit artisanal. Crédit professionnel. Crédit national (moyen et long terme). Crédit colonial et crédit hôtelier.

L'assurance-crédit. Le régime de la lettre d'agrément. Les diverses formes d'intervention de la Caisse Nationale des Marchés de l'État. Les garanties données par l'État.

L'autofinancement des entreprises. — Examen critique des comptes affectés par l'autofinancement. Comparaisons avec les autres formes de financement au point de vue économique, financier et fiscal. L'autofinancement et la politique des dividendes sous leurs aspects financier, comptable et fiscal.

Les participations et subventions de l'État. Les liaisons financières entre entreprises. Modalités et application. Pratique financière et comptable des diverses formes de participation et de contrôle. Régime juridique et fiscal.

IV. — DE LA GESTION AU BILAN.

Le bénéfice. — Rappels de la notion de bénéfice et de ses emplois directs ou indirects (distributions, réserves). Rapprochement des notions économique, juridique, comptable et fiscale du bénéfice.

Les distributions de dividendes ou d'actions. Mécanisme juridique, financier et comptable. Régime fiscal.

La notion de perte. Comparaison des notions économique, juridique et fiscale. L'amortissement des pertes.

L'amortissement. — Rapprochement des notions

économique et financière. Amortissement industriel et amortissement financier. Les méthodes de calculs des amortissements. Causes de dépréciation tenant à la nature des éléments de l'actif, aux facteurs intérieurs ou extérieurs à l'entreprise.

Les amortissements des actions dans les entreprises à l'actif défectible. Pratique financière et régime fiscal des amortissements d'actions et d'obligations.

L'amortissement industriel suivant la nature de l'actif : terrains, immeubles, outillage, installations, brevets ou procédés de fabrication. Licences. Clientèle, concession, marchandises, portefeuille commercial. Valeurs de portefeuille. Frais de constitution... Mécanisme financier et comptable. Régime fiscal.

L'amortissement en période d'instabilité monétaire ou économique. Amortissement et valeur de remplacement au point de vue fiscal.

Les réserves et les provisions. — Différences. Comparaison de notions économique, juridique et fiscale. Différents types. Régime fiscal.

Examen critique de *bilans* d'entreprises dans les principales branches de l'activité économique au point de vue de la technique financière et comptable.

ÉCONOMIE ET TECHNIQUE BANCAIRE.

M. ARDANT, chargé de Cours.

Cours créé par décret du 9 mars 1938.

Préliminaires. — Rappels des principes de droit qui régissent les opérations de banque.

Le rôle des banques vis-à-vis des entreprises commerciales ou industrielles et vis-à-vis des épargnants :

1° SERVICES RENDUS PAR LE BANQUIER À SA CLIENTÈLE COMMERCIALE.

Section I. — *Comment le banquier peut aider le commerçant ou l'industriel à financer ses immobilisations.*

1° Émission de titres : actions, obligations.

2° Crédits à long terme consentis par certains banquiers spécialisés.

Section II. — Comment le banquier peut aider le commerçant ou l'industriel, soit à gérer, soit à reconstituer, soit à compléter son fonds de roulement.

1° *Opérations intéressant la trésorerie d'une entreprise, mais exclusives de toute idée de crédit;*

Compte courant. Recouvrement d'effets de commerce. Paiement de chèques et de domiciliations. Transports de fonds.

2° *Opérations de crédit à court terme;*

Escompte et découvert.

3° *Opérations de crédit appuyées de sûretés accessoires. Crédit au commerce extérieur. Crédit à moyen terme.*

Section III. — Cautions fournies par le banquier auprès des administrations publiques et des régles financières.

2° SERVICES RENDUS PAR LE BANQUIER
À SA CLIENTÈLE D'ÉPARGNANTS.

Section I. — Dépôts de fonds. Comptes des dépôts,

Section II. — Opérations sur valeurs mobilières;

1° Généralités sur les valeurs mobilières.

2° Opérations de bourse.

3° Paiement des coupons.

4° Opérations diverses sur titres.

5° Garde de titres. Assurances contre la non-vérification des tirages et le remboursement au pair.

Section III. — Location de coffres-forts.

3° L'ORGANISATION BANCAIRE EN FRANCE.

1° Tableau détaillé des établissements privés et des organismes officiels ou semi-officiels qui interviennent à la vie bancaire du pays.

2° L'organisation bancaire, telle qu'elle résulte des lois des 13 et 14 juin 1941 et l'organisation boursière telle qu'elle résulte de la loi du 14 mars 1942. Comparaison avec les lois étrangères.

3° Les opérations de banque dans les circonstances actuelles.

ASSURANCES.

(au point de vue économique et juridique).

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.

LA LÉGISLATION DE L'ASSURANCE.

Introduction.

Le rôle de l'assurance dans l'élaboration du droit.

CHAPITRE PREMIER.

L'assureur.

Forme juridique et qualité sociale des compagnies d'assurance. Règle de constitution des sociétés.

CHAPITRE II.

Le contrat d'assurance.

- A. Règles relatives aux tarifs d'assurance.
- B. Règles relatives au contrat d'assurance.

CHAPITRE III.

Règles édictées par le législateur pour la garantie de l'assuré.

(Fonctionnement financier des sociétés.)

- A. Règles relatives aux créances des assurés sur l'assureur (passif du bilan de l'assureur).
- B. Règles relatives à la contre-partie des créances des assurés (actif du bilan de l'assureur).
- C. Appréciation de la valeur financière d'une compagnie par l'étude de ses comptes rendus annuels (règles relatives à la présentation des comptes de l'assureur, décret du 29 juillet 1939).

CHAPITRE IV.

La protection de l'assuré en cas de déconfiture de l'assureur.

(Règles relatives à la dissolution des sociétés d'assurances.)

Conclusion de la 1^{re} partie du cours : Les résultats de 40 années d'effort législatif en France et à l'étranger.

2^e année.

DEUXIÈME PARTIE.

LE FONCTIONNEMENT TECHNIQUE
DE L'ASSURANCE ET DE LA RÉASSURANCE.

Introduction.

Les caractères particuliers de l'industrie des assurances. Esquisse d'une théorie économique de l'assurance.

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.

Structure de l'assurance et de la réassurance françaises; aperçu de l'organisation mondiale.

A. Introduction.

Diversité de la structure de l'assurance et des méthodes techniques dans les divers pays; intérêt d'une étude comparée.

B. L'activité technique de l'assurance française (étude des risques assurés en France).

C. Activité financière de l'assurance française (concentration des entreprises, emploi des fonds gérés).

D. L'assurance directe à l'étranger.

E. Le marché mondial de la réassurance.

Conclusion générale.

Les possibilités et les devoirs de l'assurance française.

Possibilités d'assainissement et de développement du marché intérieur. Possibilités d'avenir et d'initiatives sur les marchés extérieurs. Idée d'une organisation moderne de l'assurance en France.

**COURS DE THÉORIE MATHÉMATIQUE
DES ASSURANCES ET CALCUL DES PROBABILITÉS.**

(Fondation de la Fédération française
des Sociétés d'assurances.)

M. DUBOURDIEU, Chargé de Cours.

1^{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.

Applications à la théorie des assurances.

Théorie du jeu. Principes de l'assurance. Prime pure. Chargements. Division des risques.

Cas particulier de l'assurance-vie. Loi de survie.

Application de la loi des grands nombres à la définition des taux de rendement des obligations remboursables par voie de tirage au sort. Généralités sur les valeurs à revenus fixes.

Problèmes de placement relatifs à la gestion de l'actif des compagnies d'assurances.

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. Prévision 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. Le problème du plein et le problème de la ruine des joueurs.

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. — L'exemple d'économie dirigée qui nous retiendra: 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. La nouvelle organisation professionnelle en France.

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. (Allemagne, Italie, États-Unis, etc.)

Troisième partie. — Réaction contre la séparation du travail et du capital dans l'organisation profes-

sionnelle : les syndicats mixtes anciens. Le mouvement corporatif dans le monde. La communauté de travail. — Orientations françaises. Le type de corporation paysanne de la loi du 2 décembre 1940. Charte du travail (la loi du 4 octobre 1941). Les nouveaux cadres de la vie professionnelle. Principes de collaboration sociale.

2^e année.

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

Introduction en rapport avec l'actualité, de nature à faire sentir la liaison du social et de l'économique. Revenus ouvriers, budgets familiaux.

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.

b. Les écoles de solidarité et de paix sociale.

c. Grandes lois ouvrières et sociales en France et codifications étrangères.

Deuxième partie. — Décentralisation de la protection. La règle professionnelle par les conventions collectives.

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

Du pouvoir réglementaire de la corporation dans le nouveau statut de la profession.

Troisième partie. — Les conditions du Travail en dehors de la grande industrie.

Institutions d'autoprotection et de défense artisanale.

INSTITUTIONS D'AMÉLIORATION ET DE TRANSFORMATION
DU SALARIAT.

Introduction (changeant chaque année, sur un problème d'actualité économique et social, par exemple en 1943 : les nouvelles formes de l'économie en France. La planification élaborée par le Conseil supérieur de l'Économie. Statut social qui en dérive.

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 tives de crédit.

Conclusion du cours. — Les dominantes du progrès social : 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.

Salaire collectif. Primes à la production.

Rémunération des agents de maîtrise. Participation aux bénéfices.

Amélioration des conditions sociales du travail. Participation à la gestion.

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.* — Ordonnancement, répartition, approvisionnements, lancement, contrôle de l'avancement.

VI. *Exécution du travail.*

Organisation de la maîtrise.

VII. *Contrôle.*

Contrôle des produits fabriqués. Laboratoires d'essais.

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

Usines unitaires et usines séries. Travail à la chaîne.

Système du Commandement continu. Dispatching.

Applications. Système Bedaux.

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. Maintenance. 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.
- d. Constatation des résultats. Comptabilité industrielle.
- e. 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
ET ORIENTATION PROFESSIONNELLE.**

M. FAILLIE, chargé de cours.

Chaire créée par décret du 11 juin 1912,
transformée en cours par décret du 16 juillet 1941.

1^{re} année.

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DE PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE.

Les grandes fonctions de l'organisme : Circulation, digestion, respiration, sécrétions externes et internes, système nerveux.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL.

*I. — Physiologie du travailleur.
utilisant de l'énergie musculaire.*

Le squelette : Composition, architecture, étude des leviers osseux et des articulations.

Le muscle : Mécanisme de la contraction. Étude de la fatigue.

Le mouvement : Physiologie de l'effort, lois du travail musculaire. Coordination et précision des mouvements. Apprentissage.

Le nerf : Fatigabilité des centres, infatigabilité pratique des nerfs.

La circulation : Travail du cœur au cours du repos et du travail. Electro-cardiographie.

La respiration : Étude des échanges respiratoires. Mesures des dépenses énergétiques de l'organisme par la méthode des échanges respiratoires. Métabolisme de base, de repos, de travail.

Mesures du travail fourni par l'organisme : Méthode graphique. Ergométrie. Cyclographie. Cinématographie.

Étude du rendement de l'organisme au cours des différents travaux professionnels : Marche, course, pelletage, etc. Tables de rationalisation. Repos intercalaires.

2^e année.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL.

*II. — Physiologie du travailleur
utilisant de l'énergie mécanique.*

Système nerveux : La cellule nerveuse, le neurone.
Les centres nerveux : Moelle, encéphale, centres sensori-moteurs.

Les nerfs : Étude des réflexes simples et conditionnés. Temps de réaction psychomotrice.

Etude des organes des sens.

Vision : Anatomie et physiologie de l'œil. Étude de l'acuité et du champ visuel, de la vision chromatique, stéréoscopique et crépusculaire. Persistance des sensations lumineuses. Éblouissement.

Étude des troubles de réfraction : Myopie, hypermétropie, astigmatisme, presbytie.

Vision et professions.

Audition : Anatomie et physiologie de l'oreille. Sensation d'intensité et de hauteur. Seuils absolu et différentiel. Persistance des impressions sonores.

Équilibration : Sensations labyrinthiques.

Sensations olfactives et gustatives, cutanées et sous-cutanées.

Étude des aptitudes mentales.

Étude de l'influence des conditions extérieures de travail sur le rendement : Éclairage, chauffage, ventilation, degré hygrométrique. Bruits.

III. — Orientation professionnelle.

Son but. Ses méthodes.

Rôle du médecin, du physiologiste, du psychologue, du conseiller d'Orientation et du directeur du Centre.

Études des fiches. Étalonnage. Établissement des profils.

Classification des métiers. Monographies. Documentation.

Étude de l'organisation de l'Orientation professionnelle en France. Rôle des secrétaires départementaux d'Orientation professionnelle.

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, etc.

HISTOIRE DU TRAVAIL.

M. SPINASSE, Professeur.

Chaire créée par décret du 5 août 1932.

1^{re} année.

THÈME GÉNÉRAL DE L'ÉVOLUTION.

La Préhistoire.

Le Travail dans l'antiquité.

L'Égypte pharaonique.

Mésopotamie : Chaldéens et Assyriens.

La Perse des Achéménides.

La Chine ancienne.

La Crète. Les Phéniciens. Carthage.

Le Peuple juif.

La Grèce.

Rome et l'unité méditerranéenne.

2^e année.

La construction d'une économie mondiale.

a. La rupture de l'économie méditerranéenne et l'économie féodale.

b. La renaissance du commerce et des villes.

c. Les grandes découvertes et la formation de la doctrine mercantile.

d. Le mercantilisme.

e. La révolution industrielle.

3^e année.

L'histoire du travail au XIX^e siècle.

Le régime capitaliste et la doctrine libérale. La condition prolétarienne. Saint-Simon et les Saint-Simoniens. Proudhon. Le Marxisme. L'expansion de l'Europe dans le monde. La guerre de 1914-1918. La crise mondiale.

COURS PRATIQUES.

I. TRAVAUX PRATIQUES CORRESPONDANT A DES ENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX⁽¹⁾.

MÉCANIQUE.

M. Paul MAILLARD, Professeur adjoint.

Le cours a pour but la préparation des dessinateurs aux emplois de Chefs de sections ou de Chefs de bureaux d'études, par l'exécution de travaux pratiques se rattachant au cours de mécanique et par une étude plus détaillée de quelques-unes de ses parties traitées spécialement en vue des applications.

Des exposés seront faits par le Professeur et suivis de problèmes pratiques comportant notamment des projets d'exécution avec dessins de réalisation.

Le cours pratique suivra le programme du cours général de Mécanique (*voir* p. 33).

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.

(1) Pour plusieurs enseignements, des cours de différents degrés ont lieu en même temps, se renseigner près des chefs de travaux.

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.

Physique atomique. 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. Microscopie. Objectif photographique. Lunettes.

Interférences et diffraction. Réseaux. Lumière polarisée. Polarimétrie. Mesures d'énergie rayonnante.

(Voir Programme du cours, p. 35.)

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.

Dosages électrolytiques.

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. 37.)

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. 38.)

II. TRAVAUX PRATIQUES CORRESPONDANT A DES ENSEIGNEMENTS TECHNIQUES.

MÉTALLURGIE ET TRAITEMENT DES MÉTAUX.

M. COURNOT, Professeur.

M. Léon GUILLET, chef des travaux pratiques.

1^{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 thermochimiques.*

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.

Pontes 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. 39.)

MACHINES.

M. MONTEIL, Professeur.

(Au laboratoire de l'École d'Arts et Métiers,
151, boulevard de l'Hôpital.)

Sous la direction de M. A. TENOT, Professeur.

M. MIRAT, Chef des Travaux pratiques p. i.

1^{re} année.

Le programme sera fixé ultérieurement.

2^e année.

Essais de machines.

(Turbo-machines motrices et génératrices.)

8 à 10 auditeurs par séance.

A. *Mesure des grandeurs fondamentales de la mécanique des fluides.*

I. *Examen des lignes fluides*; sepectre d'un champ hydrodynamique. Influence des forces de viscosité dans leur rapport avec la turbulence ; expérience de Reynolds.

Mesure des pressions; statique, dynamique et totale. Tubes de Pitot. Emploi de manomètres en U renversés ou normaux. Micromanomètres. Manographes enregistreurs (tarage). *Mesure des vitesses* locales et des vitesses moyennes. Vérification du théorème de Bernoulli. *Mesure des pertes de charge* dans un coude et lignes piézométriques le long d'une canalisation ou d'un ajutage.

II. *Mesure des actions de contact de fluides* (forces); actions de formes, répartition des pressions statiques autour d'une pale (aube ou ailette), actions de frottement. Modalités d'application et vérification des théorèmes d'Euler et du *théorème Kutta-Joukowski* pour la détermination des formes des profils et des incidences des pales des turbo-machines hélices.

III. *Mesure des couples effectifs*; frein de Prony, torsiomètre, moteur et dynamo-dynamomètres, frein Froude.

IV. *Mesure des débits*; capacité, tuyère et diaphragme normalisés, déversoirs; carte de vitesse et intégration graphique des débits, quantité de mouvement par seconde, puissance cinétique.

V. *Mesure des hauteurs de chute, manométrique et thermique*; hauteurs nettes; turbines hydrauliques, hauteurs manométriques; ventilateurs et pompes; hauteurs polytropiques et adiabatiques d'un compresseur centrifuge; hauteurs adiabatiques; turbine à vapeur (emploi du diagramme enthalpique). *Calcul des puissances effectives, thermiques ou nettes. Rendements.*

B. *Détermination expérimentale de caractéristiques de turbo-machines.*

VI. *Essai d'un ventilateur hélice*. Courbes caractéristiques. Contrôle des lois de similitude (à vitesse variable). *Essai de pompe centrifuge*. Emploi des coefficients de Rateau.

VII. *Essai d'un compresseur centrifuge de suralimentation.* Influence de la vitesse de rotation et de la dépression à l'admission. Emploi d'une tuyère normalisée. Rendements polytrophe, ^aadiabatique. Emploi d'un torsiomètre.

VIII. *Essai d'une turbine Francis.* Courbes caractéristiques, diagramme topographique. Emploi d'un frein de Prony. Étude expérimentale du tuyau d'aspiration diffuseur; vide maximum et rendement.

IX. *Essai d'une turbine Pelton.* Courbes caractéristiques. Examen stroboscopique de l'action du jet sur la roue.

X. *Essai d'un accouplement hydraulique.* Courbe du glissement en fonction de la puissance. Étude d'un projet d'accouplement montrant l'emploi des formules de similitude.

XI. *Essai d'un convertisseur de couple hydrodynamique;* pompe et turbine hélice. Emploi d'un moteur et d'une dynamo-dynamomètre.

Utilisation d'un frein hydraulique Froude sur le banc d'essai d'un moteur à explosions.

XII. *Étude de l'installation d'une turbine à vapeur* avec son circuit de refroidissement (aéro-condenseur) et de son fonctionnement.

XIII. *Étude expérimentale des hélices aériennes en manège.* Efforts de traction, couple, vitesses, interaction de 2 hélices coaxiales. Méthodes de mesure à distance potentiométriques. Couples gyroscopiques.

XIV. *Étude de la viscosité.* Emploi d'un viscosimètre. Application au film d'huile; mise en lumière des pressions engendrées sous un patin par les forces de viscosité. Application aux pivots beitées et paliers de turbo-machines, motrices et génératrices.

3^e année.

Le programme sera fixé ultérieurement.

PHYSIQUE ET CHIMIE DE LA COMBUSTION DANS LES MOTEURS LÉGERS.

M. Max SERRUYS, Professeur.

M. MAGOT-CUVRU, Chef des travaux pratiques adjoint.

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. 45.)

CHAUFFAGE INDUSTRIEL.

(Physique, Chimie et Mécanique appliquées au Chauffage industriel.)

M. VÉRON, Professeur.

M. J. LEFRANC, 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, Luchoire, 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.

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.

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. 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. Détermination des coefficients de convection de mazouts.

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. 48.)

ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE.

M. Édouard LEFRAND, *Professeur.*

M. Maurice LECOUSTEY, *Chef des travaux pratiques.*

1^{re} année.

Courant continu.

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.

Ohmmètres. 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.

Appareils de mesure : Voltmètres, ampèremètres, wattmètres. Étalonnage. Pertes d'énergie dans les matériaux magnétiques.

Mesures des puissances active et réactive dans les systèmes 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.

Notions sur les courants alternatifs. Grandeurs efficaces.

Représentation graphique. Diagrammes des différences de potentiel et des courants dans les circuits complexes.

Mesure de la puissance en courants alternatifs. Wattmètres; facteur de correction. Essais des fers.

Mesure des grandes puissances.

Mesure de la puissance dans les circuits diphasés et dans les circuits triphasés. Méthodes des deux wattmètres. Utilisation des lectures.

Mesure de l'énergie. Compteurs. Étalonnage des compteurs.

Étude des machines à courants alternatifs. Transformateurs. Essais des transformateurs : diagramme de fonctionnement. Rendement par les pertes séparées.

Relevé des caractéristiques diverses des alternateurs sur résistances et sur circuits inductifs. Méthodes classiques de prédétermination des caractéristiques en charge.

Essais des moteurs synchrones, courbes de Mordey. Rendement des alternateurs et moteurs synchrones.

Essais des moteurs asynchrones. Rendement par les pertes séparées.

Groupes convertisseurs rotatifs, commutatrices.

Moteurs à courants alternatifs à collecteur (principe).

Redresseurs de courant; redresseurs rotatifs, soupapes, lampes à vide, etc.

(Voir Programme du cours, p. 54.)

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

M. BOUTRY, Professeur.

M. N., Chef des travaux pratiques.

Les travaux pratiques, en cours d'organisation, commenceront en janvier 1945. Le programme sera affiché à ce moment.

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

(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, posemètres, 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.

(Voir Programme du cours, p. 59.)

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. Titration 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. 72.)

CHIMIE TINCTORIALE.

M. DENIVELLE, Professeur.

M. RINGEISSEN, Chef 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. Préparation de colorants monoazoïques. Nitrosation. Nitrosodiméthylaniline. Colorants aziniques et thiaziniques. Préparation de Noir au soufre. Préparation de colorants du triphénylméthane : Vert Malachite. Violet cristallisé. Fluorescéine. Analyse des colorants.

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.

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.

(Voir Programme du cours, p. 73.)

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 textiles : usage du microscope, préparations pour l'examen des fibres en long ou en coupe.

Analyse et décomposition de tissus classiques textiles entrant dans la composition de filés ou de divers : mise en carte, montage, prix de revient, etc.

Analyses qualitative et quantitative des matières 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 calorifuge, 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. 75.)

CHIMIE AGRICOLE ET BIOLOGIQUE.

M. JAVILLIER, Membre de l'Institut, 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 diastasiques* (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. 69.)

**CHIMIE APPLIQUÉE AUX INDUSTRIES DES CHAUX
ET CIMENTS, CÉRAMIQUE ET VERRERIE.**

M. LAFUMA, Chargé de cours.

M. THURET, Chef des travaux pratiques.

1^{re} année.

ESSAIS PHYSIQUES ET MÉCANIQUES.

Densité. Granulométrie. Porosité.

Résistances à la compression, à la traction, à la flexion et au choc.

Résistance au choc thermique.

Mesure des coefficients de dilatation. Étude dilatométrique des points de transformation.

Verrerie. — Viscosité du verre. Affinage. Trempe et recuit. Pouvoir et vitesse de cristallisation.

Essais optiques.

Céramique. — Plasticité et pouvoir liant des pâtes. Mise en forme. Retrait au séchage et à la cuisson.

Essais pyroscopiques.

Écrasement à chaud des matériaux réfractaires.

Chaux et ciments. — Pâte et mortier normaux. Prise et durcissement.

Effet thermique accompagnant la prise (plâtre).

2^e année.

ESSAIS CHIMIQUES.

Analyse chimique. — Attaque des silicates par le carbonate de sodium et par l'acide fluorhydrique. Dosage des principaux constituants des matières premières et des produits fabriqués.

Verrerie. — Interprétation des résultats des analyses. Reconstitution des compositions.

Altérabilité des verres.
Dépolissage et argenture.

Céramique. — Calcul des pâtes céramiques.
Émaux et glaçures. Décoration.

Chaux et ciments. — Invariabilité de volume à froid et à chaud. Résistances aux actions agressives.

(Voir Programme du cours, p. 79.)

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. 77.)

ART APPLIQUÉ AUX MÉTIERS.

M. N. . . , Professeur.

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.

AGRICULTURE ET PRODUCTIONS AGRICOLES.

(dans leurs rapports avec l'industrie).

M. Pierre CHOUARD, Professeur.

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. 67.)

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.

**PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL
ET ORIENTATION PROFESSIONNELLE.**

M. FAILLIE, 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^o 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^o Détermination de rendement de l'organisme.

Utilisation des tables de Rationalisation pour préciser les conditions de travail.

5^o Normalisation des outils, des appareils, des machines, au point de vue physiologique.

2^e année.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAILLEUR UTILISANT
DE L'ÉNERGIE MÉCANIQUE.

1^o 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.

Gueusiesthésimètres.

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.
Chronoscopes.

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 katathermomètre, 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.

(Voir Programme des cours, p. 108.)

ENSEIGNEMENTS SPÉCIAUX.

Des enseignements spéciaux sont, en outre, organisés au Conservatoire :

ENSEIGNEMENT PRÉPARATOIRE DE MATHÉMATIQUES.

M. SAINTE-LAGÛE, 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.

Lignes 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^o ENSEIGNEMENT PRÉPARATOIRE AUX COURS DE MACHINES ET DE PHYSIQUE ET CHIMIE DE LA COMBUSTION DANS LES MOTEURS LÉGERS.

M. LAMBRAULT, préparateur de 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 Binome. 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^e ENSEIGNEMENT PRÉPARATOIRE AU COURS DE CONSTRUCTIONS CIVILES.

M. LESCAIL, Chef des travaux pratiques
de constructions civiles.

1^o *Rappel de notions de mécanique et d'élasticité :*

a. *Statique.* — Forces. — Moments. — Décomposition des forces. — Systèmes équivalents. — Représen-

tation graphique. — Épreuves de calcul graphique utilisées dans les bureaux d'études; détermination de forces équivalentes, réactions, etc.

b. *Élasticité* : Notions de contraintes. Contraintes autour d'un point. Représentation. Ellipsoïde de Lamé.

Cercle de Mohr.

Notions sur la résistance des divers matériaux.

c. *Déformation*. — Déformation des corps sous l'action des forces extérieures. Allongements. Dilatations transversales. Variations de volume. Déformations élastiques. Déformations permanentes. Applications aux mesures à faire sur les matériaux. Dilatations thermiques.

2° *Rappel de notions de géologie et de chimie*, au point de vue des matériaux utilisés dans la construction.

Origines. Compositions. Propriétés.

Matériaux utilisés. Roches diverses : granitiques, calcaires, galets, sables, argile.

Matériaux des divers liants.

3° *Rappel de notions générales.*

a. Notions de mathématiques. Représentation des fonctions par courbes et surfaces.

Logarithmes. Graphiques logarithmiques.

Application aux courbes de granulométrie.

b. Systèmes d'unités.

4° 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° CONFÉRENCES PUBLIQUES.

avec projections cinématographiques, le dimanche après-midi, destinées au grand public.

6° ENSEIGNEMENT TEMPORAIRE D'ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES, INDUSTRIELLES ET ÉCONOMIQUES.

Cet enseignement est destiné à faire con-

naitre 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° COURS D'APPRENTISSAGE DE CHIMIE APPLIQUÉE A LA TEINTURE.

créé sous les auspices de la Chambre syndicale des industries de la teinture et dirigé par le Professeur titulaire de la Chaire de Chimie tinctoriale.

8° ENSEIGNEMENT SPÉCIAL SUR LES TRAITEMENTS DE SURFACE DES MÉTAUX.

Enseignement oral (32 leçons) :

— Leçons d'électro-technique, par M. LEFRAND, professeur :

Rappel de généralités de physique et de mécanique; la pile et le courant électrique. Lois générales du courant continu et applications. Le condensateur électrique. Magnétisme; induction électro-magnétique. Induction mutuelle et auto-induction. Générateurs et moteurs à courant continu. Le courant alternatif; lois générales. Transformateurs; redresseurs. Moteurs à courants alternatifs. Dangers dus à l'électricité;

— 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 décompo-

sition minima d'un électrolyte. Phénomènes cathodiques et phénomènes anodiques. Dépôts simultanés de plusieurs métaux sur une cathode. Propriétés essentielles de la décharge liées à la qualité du dépôt. Influence des différents facteurs : nature de l'électrolyte, 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 laitonage, 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, aluminiumage. Projection des métaux au pistolet. Organisation des ateliers. Matériel des ateliers, matériaux pour cuves, agitation filtration. Principe de l'utilisation des divers traitements. Compléments et conclusions.

Enseignement pratique (25 séances) sur les sujets ci-dessus, sous la direction de MM. LECOUSTEY, CARPINI et LOISEAU, Chefs de travaux et moniteurs.

Les conférences d'électro-technique et d'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 500 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 déterminées, 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'Ori-
entation Professionnelle*, 41, rue Gay-Lussac, Paris,
constitue un centre de formation aux fonctions de
Conseiller d'Oriention Professionnelle et de Direc-
teur d'Offices d'Oriention Professionnelle, il com-
porte une bibliothèque et des laboratoires de recher-
ches 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.

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 :

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).

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 :

20 francs pour droit d'entrée,

500 francs pour droits de scolarité, payables ;

160 francs le 1^{er} novembre, 140 francs le 1^{er} février,

140 francs le 1^{er} avril.

60 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.*

SANCTIONS DE L'ENSEIGNEMENT.

CERTIFICATS ET DIPLÔMES.

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 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. 152).

Diplôme des Enseignements économiques appliqués (voir p. 173).

Brevets spéciaux (voir p. 166).

PRIX ET RÉCOMPENSES.

A la fin de l'année scolaire il est attribué des prix en espèces, des médailles, 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 DELIVRANCE DES DIPLÔMES
D'INGÉNIEURS.

(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 supérieure 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. Chaux et ciments, verrerie, céramique et Métallurgie (1 ^{re} année) ou b. Électrochimie 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 b. 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.
CHAUFFAGE INDUSTRIEL	Chauffage industriel.	a. Métallurgie ou b. Céramique (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. Céramique 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 Céramique (2 ^e et 3 ^e années).

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
CHIMIE APPLIQUÉE AUX CHAUX ET CIMENTS, CÉRAMIQUE ET VERRERIE.	Chaux, ciments, céramique et verrerie.	Chauffage industriel.	a. Chimie générale (1 ^{re} et 2 ^e années) et Métrologie ou b. Arts appliqués aux métiers et Chimie industrielle ou c. Constructions civiles (1 ^{re} année) et Électricité (2 ^e année).	Céramique et verrerie.	Chauffage industriel.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
MÉTALLURGIE	Métallurgie . . .	Chimie générale (1 ^{re} et 2 ^e années) et Chauffage (1 ^{re} et 2 ^e années).	a. Physique (2 ^e année) et Métrologie (1 ^{re} année) <i>ou</i> b. Physique (2 ^e année) et Organisation scienti- fique du travail (1 ^{re} et 2 ^e années). <i>ou</i> c. Électricité et Métro- logie (1 ^{re} année) <i>ou</i> d. Électricité et Orga- nisation scientifique du travail (1 ^{re} et 2 ^e an- nées).	Métallurgie et Chi- mie (programme spécial) et Chauffage (1 ^{re} année).	a. Physique (2 ^e année) <i>ou</i> b. Électricité (1 ^{re} et 2 ^e années).
9 ÉLECTRO-MÉTALLURGIE	I. Électricité <i>ou</i> II. Electrochi- mie <i>ou</i> III. Métallurgie.	Chauffage (1 ^{re} et 2 ^e années).	I. Electrochimie et Métallurgie II. Électricité et Mé- tallurgie III. Électricité et Élec- trochimie.	Électrochimie et Métallurgie (1 ^{re} année) et Traitement de surface des mé- taux.	Électricité.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
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.
AGRICULTURE.....	Agriculture...	Chimie agricole et biologique.	a. Géographie ou b. Chimie générale ou c. Filature et Tissage.	Agriculture.....	Chimie agricole et Filature et Tissage

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS (1).			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
MÉCANIQUE.	Mécanique....	Mathématiques générales.	<p>a. Technique aéronautique et Métrologie (1^{re} année).</p> <p>b. Moteurs légers et Métrologie (2^e année)</p> <p>c. Machines.</p> <p>d. Physique générale (2^e et 3^e années) et Métrologie (1^{re} année)</p> <p>e. Métallurgie.</p> <p>f. Électricité industrielle.</p> <p>g. Constructions civiles.</p>	Mécanique.	<p>a. Métrologie.</p> <p>b. Moteurs légers.</p> <p>c. Machines.</p> <p>d. Physique générale (2^e et 3^e années).</p> <p>e. Constructions civiles (1^{re} et 2^e années).</p> <p>} un des travaux pratiques de cette même colonne.</p>

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS (1).			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.]	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
MACHINES.....	Machines.....	Mathématiques générales.	a. Métallurgie <i>ou</i> b. Mécanique <i>ou</i> c. Moteurs et Métro- logie (2 ^e année) <i>ou</i> d. Électricité indus- trielle <i>ou</i> e. Chauffage industriel.	Machines.....	a. Métallurgie <i>ou</i> b. Mécanique <i>ou</i> c. Moteurs <i>ou</i> d. Électricité <i>ou</i> e. Chauffage indus- triel.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS (1).			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
MOTEURS LÉGERS	Physique et 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).	Physique et 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 ou c. Constructions civiles (2 ^e et 3 ^e années). ou d. Métrologie.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS (1).			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. Céramique et verrerie, chaux et ciments et Métrologie ou d. Arts appliqués aux métiers ou e. Technique aéronautique ou f. Métrologie et machines ou g. Métallurgie ou h. Photogrammétrie.	Constructions civiles.	a. Mécanique ou b. Céramique et verrerie ou c. Arts appliqués aux métiers.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS (1).			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 2	CONNEXE. 2
PHYSIQUE.....	Physique.....	Mathématiques générales.	a. Électricité indus- trielle <i>ou</i> b. Mécanique <i>ou</i> c. Téléphonovision <i>ou</i> d. Chimie générale <i>ou</i> e. Chauffage industriel <i>ou</i> f. Métrologie et 1 ^{re} année des cours ci- dessus <i>ou</i> g. Physiologie du tra- vail et Métrologie.	Physique.....	a. Mécanique <i>ou</i> b. Téléphonovision <i>ou</i> c. Métrologie.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS (1).			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
ÉLECTRICITÉ.....	Électricité....	Mathématiques générales.	Physique.....	Électricité.....	Physique.
TECHNIQUE 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.
PHOTOGRAMMÉTRIE.....	Photogrammétrie.	Mathématiques générales.	Physique générale....	Photogrammétrie.	Physique.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS (1).			CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUES.	
	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2	CONNEXE. 3	PRINCIPAL. 1	CONNEXE. 2
ARTS APPLIQUÉS AUX MÉTIERS.	Arts appliqués aux métiers.	I. Mathématiques générales. II. Filature et tissage. III. Métallurgie ou Chauffage industriel.	I. Constructions civiles. II. Chimie tinctoriale. III. Céramique et verrerie.	Arts appliqués aux Métiers.	I. Constructions civiles. II. Filature et Tissage. III. Céramique et Verrerie.

SPÉCIALITÉ.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS (1).			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 <i>ou</i> II. Machines <i>ou</i> III. Chauffage industriel <i>ou</i> IV. Constructions civiles <i>ou</i> V. Filature et Tissage <i>ou</i> VI. Chimie industrielle.	Physiologie du Travail.	I. Électricité industrielle <i>ou</i> II. Machines <i>ou</i> III. Chauffage <i>ou</i> IV. Constructions civiles <i>ou</i> V. Filature et tissage <i>ou</i> 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.

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).
Analyse chimique.....	Chimie générale.	Chimie agricole ou Chimie tinctoriale ou Métallurgie ou Chauffage ou Céramique ou Chimie industrielle.	Chimie générale.	Chimie agricole ou Chimie tinctoriale ou Métallurgie ou Chauffage ou Céramique ou Chimie industrielle.
Métrologie.....	Métrologie.....	Mathématiques et Physique.	Métrologie.....	Physique.

TITRE DU BREVET.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.		CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUÉS.	
	PRINCIPAL.	CONNEXES.	PRINCIPAL.	CONNEXES.
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. Année spéciale métal- los.
Métallographie	Métallurgie	Physique (3 ^e année).	Métallurgie	Stage spécial au labo- ratoire (dispositions particulières).
Traitements de surface des alliages métallurgiques.	Métallurgie	Enseignement spécial de traitements de surface.	Métallurgie	Stage au laboratoire (dispositions parti- culières).
Moteurs et pompes hydrauliques.	Machines	Mécanique	Machines	Mécanique ou métal- lurgie ou électricité ou chauffage indus- triel.
Machines à vapeur	Machines	Mécanique (3 ^e année) et Chauffage (1 ^{re} et 3 ^e années).	Machines	<i>Idem.</i>

TITRE DU BREVET.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.		CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUÉS.	
	PRINCIPAL.	CONNEXES.	PRINCIPAL.	CONNEXES.
Moteurs à gaz, essence, huile.....	Machines.....	Moteurs légers.....	Machines.....	Moteurs légers.
Compresseurs et détendeurs.....	Machines.....	Mécanique.....	Machines.....	Mécanique.
Fours à flammes.....	Chauffage industriel.	Céramique. (1 ^{re} et 2 ^e années) <i>et</i> Métallurgie (1 ^{re} année).	Chauffage industriel.	Céramique (1 ^{re} et 2 ^e années) <i>et</i> Métallurgie (1 ^{re} année).
Chaudières.....	Chauffage industriel.	Chimie (3 ^e année) <i>et</i> Machines (1 ^{re} et 2 ^e années).	Chauffage industriel.	Chimie (3 ^e année) <i>et</i> Machines (1 ^{re} et 2 ^e années).
Chauffage et ventilation.....	Chauffage industriel.	Métallurgie (2 ^e année) Céramique (2 ^e année) <i>et</i> Art appliqué (1 ^{re} année).	Chauffage industriel.	Céramique (2 ^e année) <i>et</i> Art appliqué (1 ^{re} année).

TITRE DU BREVET.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.		CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUÉS.	
	PRINCIPAL.	CONNEXES.	PRINCIPAL.	CONNEXES.
Fours électriques.....	Chauffage industriel.	Électricité industrielle (1 ^{re} et 3 ^e années) <i>et</i> Métallurgie (1 ^{re} année).	Chauffage industriel.	Électricité 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).
Art appliqué aux métiers (fonderie, appareils de chauffage).	Art appliqué aux métiers.	Métallurgie (3 ^e année) <i>et</i> Chauffage (2 ^e et 3 ^e années).	Art appliqué aux métiers.	Métallurgie ou Chauffage.
Art appliqué aux métiers (dessin de meubles).	Art appliqué aux métiers.	Agriculture (Bois).	Art appliqué aux métiers.	Agriculture (Bois).
Art appliqué aux métiers (chromiste, papiers peints).	Art appliqué aux métiers.	Chimie tinctoriale <i>et</i> Tissage (3 ^e année).	Art appliqué aux métiers.	Chimie tinctoriale ou Tissage.

TITRE DU BREVET.	CERTIFICATS DES COURS PUBLICS.		CERTIFICATS DES TRAVAUX PRATIQUÉS.	
	PRINCIPAL.	CONNEXES.	PRINCIPAL.	CONNEXES.
Art appliqué aux métiers (verrerie).	Art appliqué aux métiers.	Chimie générale (1 ^{re} et 2 ^e années).	Art appliqué aux métiers.	Chimie générale (1 ^{re} et 2 ^e années).
Moteurs à combustion interne 1 ^o chef d'essais de moteurs.	Moteurs légers..	Métallurgie et Chauffage.	Moteurs légers.	
Moteurs à combustion interne 2 ^o chef de section de bureau d'étude de moteurs.	Moteurs légers...	Machines et chauffage.	Moteurs légers.	
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 (3 ^e année) ou Chauffage (1 ^{re} année) ou Constructions civiles (1 ^{re} année).	.....	Physiologie.

DIPLÔME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES D'ARTS APPLIQUÉS 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.

DIPLÔMES D'ENSEIGNEMENTS ÉCONOMIQUES APPLIQUÉS.

Un diplôme d'Enseignements économiques appliqués du Conservatoire national des Arts et Métiers, avec mention d'une des spécialités indiquées ci-dessous, est délivré aux candidats qui ont subi avec succès un examen global portant sur l'ensemble des cours suivis et comportant des épreuves écrites et orales.

Sont admis à se présenter à cet examen les candidats qui justifient des conditions suivantes :

a. Possession du certificat faisant l'objet de la spécialité du cours et d'au moins deux Cours connexes d'enseignements économiques appliqués. Toutefois, lorsque ces enseignements ont un cycle triennal, il pourra, sur la proposition du Professeur, n'être exigé que deux attestations d'examens annuels formant un ensemble d'études appropriées;

b. Possession des certificats ou des examens annuels d'un des cours d'enseignement scientifique et technologique (hygiène industrielle, mécanique, machines, métallurgie, électricité, etc.);

c. Travail personnel, dont le sujet est fixé par le Professeur du Cours principal.

La moyenne exigée, pour l'ensemble des épreuves écrites et orales est 14; toute note inférieure à 10 est éliminatoire.

Des dérogations peuvent être admises pour les certificats des Cours d'enseignement scientifique et technologique, quand les candidats justifient, par leur profession ou leur situation, d'une connaissance suffisante des conditions techniques de l'industrie.

Tout candidat qui n'a pas obtenu la moyenne de 14 ne peut se représenter à l'examen que sur l'avis favorable du Professeur du Cours principal et, au maximum, pendant les deux années suivantes. Des prorogations pour raison d'ordre militaire peuvent être accordées.

Les spécialités auxquelles s'appliquent les diplômes sont les suivantes :

Économie industrielle et statistique.
Organisation du travail et Associations ouvrières.
Droit commercial.
Géographie industrielle et commerciale.
Assurances.
Histoire du travail.
Économie et Technique bancaire.

Les candidats doivent adresser leur demande écrite à la Direction qui examine s'ils remplissent les conditions fixées par le règlement.

Dans l'affirmative, la Direction transmet le dossier au Professeur du Cours principal qui fait connaître par un rapport écrit s'il juge que le travail personnel a une valeur suffisante pour permettre au candidat de se présenter à l'examen terminal.

Ce travail personnel dont le sujet a été agréé et fixé par le Professeur principal doit être visé par lui. Un exemplaire (manuscrit ou dactylographié) est déposé à la Direction du Conservatoire, pour être communiqué, sur leur demande, aux Membres du Jury d'examen.

Le Jury d'examen est composé du Professeur du Cours principal, Président, de deux Professeurs, au moins, des Cours connexes et de un ou de deux membres représentant le monde industriel ou commercial.

SCIENCES BANCAIRES ET COMMERCIALES.

Économie et technique bancaire.

Droit commercial (3 années).

Économie industrielle et statistique (2 années).

Géographie industrielle et commerciale (2 années).

Options : deux 3^e années parmi les Cours ci-dessus, autres que la matière principale.

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 bancaire.

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.

INDEX.

	Pages.
Admission (Conditions d').	
Aux cours.....	147
Aux travaux pratiques.....	148
Agriculture (Enseignement).....	67
Travaux pratiques	135
Diplôme d'ingénieur.....	164
ANNÉE SCOLAIRE.	
Tableau horaire de l'année en cours.....	189
Tableau synoptique de l'enseignement pour l'année en cours.....	193
Art appliqué aux métiers (Enseignement).....	80
Travaux pratiques.....	134
Diplôme d'ingénieur.....	171
Diplôme d'études supérieures.....	179
<i>Voir aussi</i> Brevets spéciaux.....	177
Assistants (Liste des).....	15
Assurances (au point de vue économique et juri- diques)	97
Diplôme	179
Assurances (Théorie mathématiques des... et cal- cul des probabilités).....	100
Bibliothèque	20
Biologie industrielle et agricole (Cours de).....	70
BREVETS SPÉCIAUX :	
Généralités	173
BREVETS SCIENTIFIQUES :	
<i>Mention :</i>	
Agent technique de sécurité.....	178
Analyse chimique	174
Art appliqué aux métiers :	
Fonderie, appareils de chauffage.....	177
Dessin de meubles.....	177
Chromiste, papiers peints.....	177
Verrerie	178
Chaudières	176
Chauffage et ventilation.....	176

	Pages.
Chef de contrôle de l'industrie mécanique.....	174
Chef de fabrication de l'industrie mécanique.....	174
Chef de section de bureau d'études de l'industrie mécanique	174
Compresseurs et détenteurs.....	176
Essais des produits métallurgiques.....	175
Essais textiles	177
Fours à flammes.....	176
Fours électriques	177
Machines à vapeur.....	175
Métallographie	175
Métrologie	174
Moteurs à combustion interne :	
1° Chef d'essais de moteurs.....	178
2° Chef de section de bureau d'études de moteurs	178
Moteurs à gaz, essence, huile.....	176
Moteurs et pompes hydrauliques.....	175
Traitements de surface des alliages métallur- giques	175
Traitements thermiques des produits métallur- giques	175
BREVETS ÉCONOMIQUES :	
Sciences bancaires et commerciales.....	182
Économie appliquée.....	182
Sciences sociales.....	182
Calcul des probabilités (<i>voir</i> Assurances).	
CERTIFICATS	149
Chauffage industriel (Enseignement).....	48
Travaux pratiques.....	123
Diplôme d'ingénieur	161
<i>Voir aussi</i> Brevets spéciaux.....	176
Chefs de travaux.	
Adresses et jours de réception.....	12
Chimie agricole et biologique (Enseignement)....	69
Travaux pratiques.....	131
Diplôme d'ingénieur.....	160
Chimie appliquée aux industries de chaux et ci- ments, céramique et verrerie (Cours de).....	78
Travaux pratiques	132
Diplôme d'ingénieur	162
Chimie générale (dans ses rapports avec l'industrie) [Enseignement]	37
Travaux pratiques.....	114
Brevet d'analyste chimiste.....	174

	Pages.
Chimie industrielle	51
Diplôme	159
Chimie tinctoriale (Enseignement).....	73
Travaux pratiques.....	129
Diplôme d'ingénieur	161
Conférences publiques du Dimanche.....	142
Conférences d'Actualités scientifiques et industrielles	142
Visites-conférences	142
CONSEILS AUX AUDITEURS.....	21
CONSERVATOIRE :	
Administration	5
Jours de réception.....	7
Note historique.....	16
Constructions civiles (Enseignement).....	80
Cours préparatoire.....	141
Travaux pratiques.....	133
Diplôme d'ingénieur.....	168
COURS :	
Conditions d'admission aux.....	147
Diplôme d'études supérieures d'art appliqué aux métiers	179
Diplômes d'Enseignements économiques appliqués (réglementation des examens).....	179
Diplôme d'Ingénieur. <i>Voir à Ingénieurs (Diplôme d')</i>	83
Droit commercial (Cours de).....	180
Diplôme	180
Économie industrielle et statistique (Enseignement)	90
Diplôme	180
Économie et technique bancaire.....	95
Diplôme	180
Électricité industrielle (Enseignement).....	54
Travaux pratiques.....	125
Diplôme d'ingénieur.....	170
Électricité appliquée à la traction.....	63
Électrochimie :	
Enseignement	72
Travaux pratiques	129
Enregistrement, transmission et reproduction des images et des sons (Techniques d').....	59
Travaux pratiques	128
Diplôme d'ingénieur	170
ENSEIGNEMENT :	
Organisation générale.....	29

	Pages.
Tableau horaire (année en cours).....	189
Tableau synoptique (année en cours).....	193
Enseignements spéciaux.....	139
ENSEIGNEMENTS ÉCONOMIQUES APPLIQUÉS :	
Diplômes (d').....	179
Brevets (d').....	181
ENSEIGNEMENT TECHNIQUE. DIRECTION.....	5
Étude du travail (Institut national d'orientation professionnelle)	146
Examens annuels.....	149
Filature et Tissage (Enseignement).....	75
Travaux pratiques.....	130
Diplôme d'ingénieur.....	164
Géographie industrielle et commerciale.....	87
Diplôme	180
Géographie des transports.....	88
Histoire du travail.....	111
Diplôme.....	180
INGÉNIEUR (Diplômes d') :	
Réglementation des examens.....	151
<i>Mention :</i>	
Aéronautique	167
Agriculture et Horticulture.....	164
Arts appliqués	171
Chauffage industriel.....	161
Chimie agricole et biologique.....	160
Chimie appliquée aux industries des chaux et ciments, céramique et verrerie.....	162
Chimie industrielle	159
Chimie tinctoriale	161
Constructions civiles.....	168
Électricité industrielle.....	170
Électrochimie	160
Électrometallurgie	163
Industries textiles.....	164
Machines	166
Mécanique	165
Métallurgie	163
Moteurs légers	167
Photogrammétrie	170
Physique	169
Sécurité du travail.....	172
Techniques d'enregistrement, de transmission et de reproduction des sons et des images.....	170
Instituts du Conservatoire.....	145

	Pages.
Machines (Enseignement).....	42
Enseignement préparatoire au Cours de.....	140
Travaux pratiques.....	119
Diplômes d'ingénieur.....	166
Brevet spécial.....	175
Mathématiques	31
Mathématiques préparatoires (Enseignement spécial de)	139
Mécanique (Enseignement)	33
Travaux pratiques.....	112
Diplômes d'ingénieur.....	165
Métallurgie (Enseignement)	39
Travaux pratiques.....	117
Diplômes d'ingénieur.....	163
<i>Voir aussi</i> Brevets spéciaux.....	175
Métrologie générale et industrielle (Cours de)....	38
Travaux pratiques.....	115
Brevet spécial.....	174
Musée	20
Visites-conférences	142
Organisation du travail et Associations ouvrières..	102
Diplôme	180
Organisation scientifique du travail.....	105
Brevet spécial.....	182
Orientation professionnelle (Institut national d'Étude du travail et d').....	146
Photogrammétrie (Enseignement).....	65
Diplôme d'ingénieur.....	170
Physiologie du travail, Orientation professionnelle (Cours de)	108
Travaux pratiques	136
Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique (Enseignement)	56
Physique générale (Enseignement) dans ses rapports avec l'industrie.....	35
Travaux pratiques.....	112
Diplôme d'ingénieur.....	169
Physique et Chimie de la combustion dans les moteurs légers (Enseignement).....	45
Travaux pratiques.....	122
Enseignement préparatoire.....	140
Diplôme d'ingénieur.....	167
Brevet spécial.....	178

	Pages.
PROFESSEURS :	
Adresses et jours de réception.....	7
Sécurité du travail.....	110
Diplôme d'ingénieur.....	172
Prix aux auditeurs.....	150
Taxes et droits.....	148
Technique comptable (Institut de).....	145
Technique sanitaire (Institut de).....	145
Technique aéronautique.....	66
Diplôme d'ingénieur.....	167
Techniques d'enregistrement, de transmission et de reproduction des sons et des images (Enseignement)	59
Travaux pratiques.....	128
Brevet spécial.....	170
Technique financière et comptable des entreprises (Enseignement).....	92
Topométrie (Institut de).....	145
Traitement de surface des métaux (Enseignement spécial de).....	143
TRAVAUX PRATIQUES :	
Adresses et jours de réception de MM. les Chefs de	12
Conditions d'admission.....	148
Programmes	112

Voir, dans les pages suivantes, le Tableau horaire et le Tableau synoptique de l'enseignement pour l'année scolaire en cours.

Année scolaire 1944-1945.

TABLEAU HORAIRE DES COURS.

JOUR.	HEURE.	DÉSIGNATION.	EMPLACEMENT.	
Lundi.	14 ^h 30	T.P. Agriculture.....	Laboratoire et jardins.	
	18 ^h	Physiologie du Travail....	I. N. E. T. O. P. (1)	
	18 ^h 15	}	Filature et tissage.....	Amphithéâtre A.
			Physique et chimie de la combustion dans les moteurs légers.....	— Y.
			Technique financière.....	— C.
			Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.....	— Z.
			Électricité (1 ^{re} série).....	— PP.
	18 ^h 30	T. P. de Mathématiques...	Salle des T. P. Mécanique.	
19 ^h 30	}	Mécanique.....	Amphithéâtre Y.	
		Électricité (2 ^e série).....	— PP.	
Mardi.	9 ^h	T. P. Chimie agricole	Laboratoire.	
	14 ^h	T. P. Chimie agricole....	—	
	18 ^h 15	}	Électricité appliquée à la Traction.....	Amphithéâtre A.
			Technique d'enregistrement de transmission de reproduction des sons et images.....	— C.
			Organisation scientifique du travail.....	— Y.
			Chimie industrielle.....	— Z.
			Métallurgie et traitement des métaux.....	— PP.
			Constructions civiles.....	Salle D.

(1) Institut national d'Etude du travail et d'Orientation professionnelle, 41, rue Gay-Lussac, Paris (5^e). Etablissement relevant du Conservatoire.

JOUR.	HEURE.	DÉSIGNATION.	EMPLACEMENT.
Mardi <i>(suite.)</i>	19 ^h 30	Biologie agricole et industrielle.....	Amphithéâtre A
		Chimie tinctoriale.....	— C.
		Organisation du travail et Associations ouvrières..	— Y.
		Droit commercial.....	— Z.
		Mathématiques (1 ^{re} série).	— PP.
Mercredi <i>L gn</i>	14 ^h	T. P. Art appliqué aux métiers.....	Laboratoire.
	17 ^h	Sécurité du travail.....	Amphithéâtre Z.
	16 ^h 30	T.P. Constructions civiles.	Salle T.P. Mécanique.
	18 ^h 15	Céramique et Verrerie....	Amphithéâtre A.
		Physique.....	— C.
		Assurances.....	— Y.
		Chimie agricole et biologie.	— Z.
		Machines.....	— PP.
	19 ^h 30	Géographie commerciale..	Salle D.
	19 ^h 30	Art appliqué aux métiers.	— Y.
Économie industrielle et Statistique.....		— Z.	
Mathématiques (2 ^e série)..		— PP.	
Jeudi.	14 ^h	T. P. Chauffage industriel.	Laboratoire.
	18 ^h 15	Fitature et tissage.....	Amphithéâtre A.
		Chimie générale.....	— C.
		Physique et Chimie de la combustion dans les moteurs légers.....	— Y.
		Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.....	— Z.
		Électricité (1 ^{re} série).....	— PP.
	18 ^h 30	T. P. Mathématiques.....	Salle T.P. Mécanique.
	19 ^h 30	Chimie tinctoriale.....	Amphithéâtre C.
		Photogrammétrie.....	— Y.
Chauffage industriel.....		— Z.	

JOUR.	HEURE.	DÉSIGNATION.	EMPLACEMENT.
Jeudi (suite.)	19 ^h 30	Électricité (2 ^e série).....	Amphithéât. PP.
Vendredi.	18 ^h 15	Traction électrique.....	Amphithéâtre A.
		Technique d'enregistrement de transmission et de re- production des sons et images.	— C.
		Electrochimie.....	— Y.
		Chimie industrielle.....	— Z.
		Métallurgie.....	— PP.
		Economie et technique ban- caire.....	Salle D.
	19 ^h 30	Art appliqué aux métiers..	Amphithéâtre Y.
Samedi.	9 ^h	T.P. Métallurgie.....	Laboratoire.
		T.P. Chimie générale (con- férence).....	Amphithéâtre A.
		T. P. Techniques enregist- rement sons et images.	Laboratoire.
		T.P. Art appliqué aux mé- tiers.....	Laboratoire.
		T.P. Chimie appliquée aux industries des Chaux, Ciments, Céramique et Verrerie.....	—
	14 ^h	T.P. Filature.....	—
		T. P. Mécanique.....	Salle des T.P. Mé- canique.
		T. P. Chimie agricole....	Laboratoire.
		T.P. Métallurgie.....	—
		T.P. Chauffage industriel.	—
	14 ^h 30	T.P. Chimie tinctoriale...	—
		T.P. Machines.....	—
		T.P. Métrologie.....	—
		T.P. Chimie générale....	—
		T.P. Électricité indus- trielle.....	Salle des T.P.
		Droit commercial.....	Amphithéâtre C.
		Agriculture.....	— Y.
		Economie industrielle....	— Z.

JOUR.	HEURE.	DÉSIGNATION.	EMPLACEMENT.	
Samedi.	15 ^h	T.P. Agriculture.....	Divers (voir les affiches spéciales.	
	15 ^h 30	T.P. Physique.....	Laboratoire.	
	15 ^h 45	}	Aéronautique.....	Amphithéâtre A.
			Organisation du travail et Associations ouvrières..	— Y.
			Sécurité du Travail.....	— Z.
			Mathématiques (1 ^{re} série)..	— PP.
	16 ^h 45	}	Constructions civiles.....	Salle D.
			T. P. Constructions civiles.	Salle des T. P. Mécanique.
	17 ^h	}	Théorie mathématique des assurances.....	Amphithéâtre A.
			Organisation scientifique du travail.....	— Y.
			Mécanique.....	— Z.
			Mathématiques (2 ^e série).	— PP.
			Géographie des Transports.	Salle D
			Physique.....	Amphithéâtre C.
18 ^h 15	}	Histoire du travail.....	— Y.	
		Chimie agricole et biolo...	— Z.	
		Géographie commerciale..	Salle D.	
18 ^h 30		Machines.....	Amphithéât. PP.	
19 ^h 30	}	Agriculture.....	— Y.	
		Chauffage industriel.....	— Z	
Dimanche.	8 ^h 30	T.P. Chimie générale....	Amphithéâtre A et Laboratoire.	
	9 ^h	}	T. P. Physique générale...	Laboratoire.
			T.P. Electricité industrielle.....	—
			T.P. Technique enregistrement sons et images....	—
			T.P. Chimie agricole.....	—
	10 ^h 30		T.P. Physique et chimie de la combustion dans les moteurs légers.	Sall T.P. Mécanique.
	11 ^h	}	Métérologie.....	Amphit. A.
Chimie générale.....			— C.	
Photogrammétrie.....			— Y.	
		Histoire du travail.....	— Z.	

Année scolaire 1944-1945.

TABLEAU SYNOPTIQUE.

J. 3078-14.

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-LAGÛE		2 ^e année.	31	Amph. Painlevé.	Mardi. Mercredi. Samedi.	19 ^h 30 (1 ^{re} s ^{ie}) 19 ^h 30 (2 ^e s ^{ie}) 17 ^h 45 (1 ^{re} s ^{ie})
Travaux pratiques.....	.....	Le Professeur	—		Salle T. P. Mécanique.	Samedi. Lundi.	17 h. (2 ^e s ^{ie}) 18 h. 30
Mécanique.....	M. MÉTRAL. P. MAILLARD, prof ^r adj ^t		3 ^e année.	33	Amph. Y Amph. Z.	Mardi. Samedi.	19 h. 30. 17 h.
Travaux pratiques.....	.....	M. PLANIOL.	—	112	Salle T. P. Mécanique.		14 h.
Physique générale dans ses rapports avec l'industrie.	M. FLEURY.		1 ^{re} année.	35	Amph. C.		18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. LE GALL.	—	112	Laboratoire.		18 h. 15. 15 h. 30. 9 heures

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Chimie générale dans ses rap- ports avec l'industrie. Travaux pratiques	M. DUBRISAY.		2 ^e année.	37	Amph. C.	Jeudi.	18 h. 15.
	.....	M. SAINT-MAXEN.	1 ^{re} et 2 ^e années.	114	Laboratoire.	Dimanche. Samedi. Dimanche.	11 heures. 14 heures. 8 heures.
Métrologie générale et indus- trielle. Travaux pratiques	M. FLEURY.		2 ^e année.	38	Amph. A.	Dimanche.	11 heures.
	.....	M. GOUZIL.	—	115	Laboratoire.	Samedi.	14 heures.

COURS TECHNIQUES.

Métallurgie et traitement des métaux. Travaux pratiques	M. COURNOT.		3 ^e année.	39	Amph. Painlevé.	Mardi. Vendredi.	18 h. 15. 18 h. 15.
	.....	M. GUILLET.	1 ^{re} et 2 ^e années.	117	Laboratoire.	Samedi. Samedi.	9 heures. 14 heures.
Machines.....	M. MONTEIL.		1 ^{re} année.	42	Amph. Painlevé.	Mercredi. Samedi.	18 h. 15. 18 h. 30.
	.....	M. DUFOUR.	—	119	Laboratoire.	Samedi.	14 heures.

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉTUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Physique et Chimie de la combustion dans les moteurs légers.	M. SERRUYS.	.....	2 ^e année.	45	Amph. Y.	Lundi.	18 h. 25.
						Jeudi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. MAGOT-CUVRU.	—	122	Salle T.P. mécanique.	Dimanche.	10 h. 30.
Chauffage industriel.....	M. VÉRON.	.....	3 ^e année.	48	Amph. Z. — Z.	Jeudi.	19 h. 30.
						Samedi.	19 h. 30.
Travaux pratiques.....	.....	M. LEFRANC.	1 ^{re} et 2 ^e années.	123	Laboratoire.	Jeudi. Samedi.	14 heures. 14 heures.
Chimie industrielle.....	M. CHAGNON.	.....	2 ^e année.	51	Amph. Z.	Mardi.	18 h. 15.
						Veudredi.	18 h. 15.
Électricité industrielle.....	M. LEFRAND.	.....	1 ^{re} année.	54	Amph. Painlevé.	Lundi.	18 ^h 45 (s ^{ie} A).
						—	19 ^h 30 (s ^{ie} B).
Travaux pratiques.....	.....	M. LECOUSTEY.	—	125	Laboratoire.	Jeudi.	18 ^h 45 (s ^{ie} A).
						Samedi.	14 h. 30.
						Dimanche.	9 heures.

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉTUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Physique appliquée aux industries du vide et de l'électronique.	M. BOUTRY	.....	1 ^{re} année.	56	Amph. Z.	Lundi. Jeudi.	18 h. 15. 18 h. 15.
Électricité appliquée à la traction.	M. PARODI.	.....	2 ^e année.	63	Amph. A.	Mardi. Vendredi.	18 h. 15. 18 h. 15.
Techniques d'enregistrement, de transmission et de reproduction des sons et des images.	M. HUGUENARD.	.....	3 ^e année.	59	Amph. C.	Mardi. Vendredi.	18 h. 15. 18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. DIDIER.	—	128	Laboratoire.	Samedi. Dimanche.	9 heures. 9 heures.
Photogrammétrie.....	M. ROUSSILHE. M. MARTIN suppléant.	.....	1 ^{re} année.	65	Amph. Y.	Jeudi. Dimanche.	19 h. 30. 11 heures.
Travaux pratiques.....	.....	M. BRANDICOURT	2 ^e année.	//	Laboratoire.	Samedi.	14 heures.
Technique aéronautique.	M. TOUSSAINT.	.....	1 ^{re} année.	66	Amph. A.	Samedi.	15 h. 15.

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉTUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Agriculture et productions agricoles dans leurs rap- ports avec l'industrie.	M. CHOUARD.	.....	1 ^{re} année.	67	Amph. Y.	Samedi. Samedi.	14 h. 30. 19 h. 30.
Travaux pratiques .....	.....	Le Professeur.	—	135	Laboratoire.	Samedi. Lundi.	15 heures. 14 h. 30.
Chimie agricole et biologique.	M. JAVILLIER.	.....	3 ^e année.	69	Amph. Z.	Mercredi. Samedi.	18 h. 15. 18 h. 15.
Travaux pratiques .....	.....	M. Désiré LEROUX.	—	131	Laboratoire.	Mardi. Samedi.	14 heures. 14 heures.
Biologie agricole et indus- trielle.	M. H. HEIM DE BALSAC.	.....	2 ^e année.	70	Salle A.	Mardi.	19 h. 30.
Électrochimie	M. AUDUBERT.	.....	1 ^{re} année.	72	Amph. Y.	Vendredi.	18 h. 15.
Travaux pratiques .....	.....	Le Professeur.	—	129			

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉTUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Chimie tinctoriale.....	M. DENIVELLE.	.....	2 ^e année.	73	Amph. C.	Mardi.	19 h. 30.
Travaux pratiques.....	.....	M. RINGEISSEN.	—	129	Laboratoire.	Jeudi. Samedi.	19 h. 30. 14 heures.
Filature et Tissage.....	M. F. MAILLARD.	.....	3 ^e année.	75	Amph. A.	Lundi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. ROEHRICH.	—	130	Laboratoire.	Jeudi. Samedi.	18 h. 15. 14 heures
Chimie appliquée aux indus- tries des Chaux et Ciments, Céramique et verrerie.	M. LAFUMA.	.....	3 ^e année.	78	Amph. A.	Mercredi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. LEFRANC.	—	132	Laboratoire.	Samedi.	14 heures.
Art appliqué aux métiers....	M. N...			80	Amph. Y.	Mercredi. Vendredi.	19 h. 30. 19 h. 30.
Travaux pratiques.....	.....			134	Laboratoire.	Mercredi. Samedi.	14 heures. 14 heures.

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Constructions civiles.....	M. MESNAGER.	.....	2 ^e année.	80	Salle D.	Mardi.	18 h. 15.
Travaux pratiques.....	.....	M. LESCAIL.	—	133	Salle T. P. Mécanique.	Samedi. Samedi.	15 h. 45. 16 h. 45.

ENSEIGNEMENTS ÉCONOMIQUES.

Droit commercial.....	M. BOUTERON.	.....	1 ^{re} année.	83	{ Amph. Z. Amph. C.	Mardi. Samedi.	19 h. 30. 14 h. 30.
Géographie commerciale et industrielle.	M. BAUMONT.	.....	2 ^e année.	87	Salle D.	Mercredi. Samedi.	18 h. 15. 18 h. 15.
Géographie des transports... .	M. GOBLET.	.....	Année unique.	88	Salle D.	Samedi.	17 heures.
Économie industrielle et sta- tistique.	M. DIVISIA.	.....	1 ^{re} année.	90	Amph. Z.	Mercredi. Samedi.	19 h. 30. 14 h. 30.
Technique économique et fi- nancière des entreprises.	M. A. BRUNET.	.....	Année unique.	92	Amph. C.	Lundi.	18 h. 15.
Économie et Technique ban- caire.	M. ARDANT.	.....	Année unique.	95	Salle D.	Vendredi.	18 h. 15

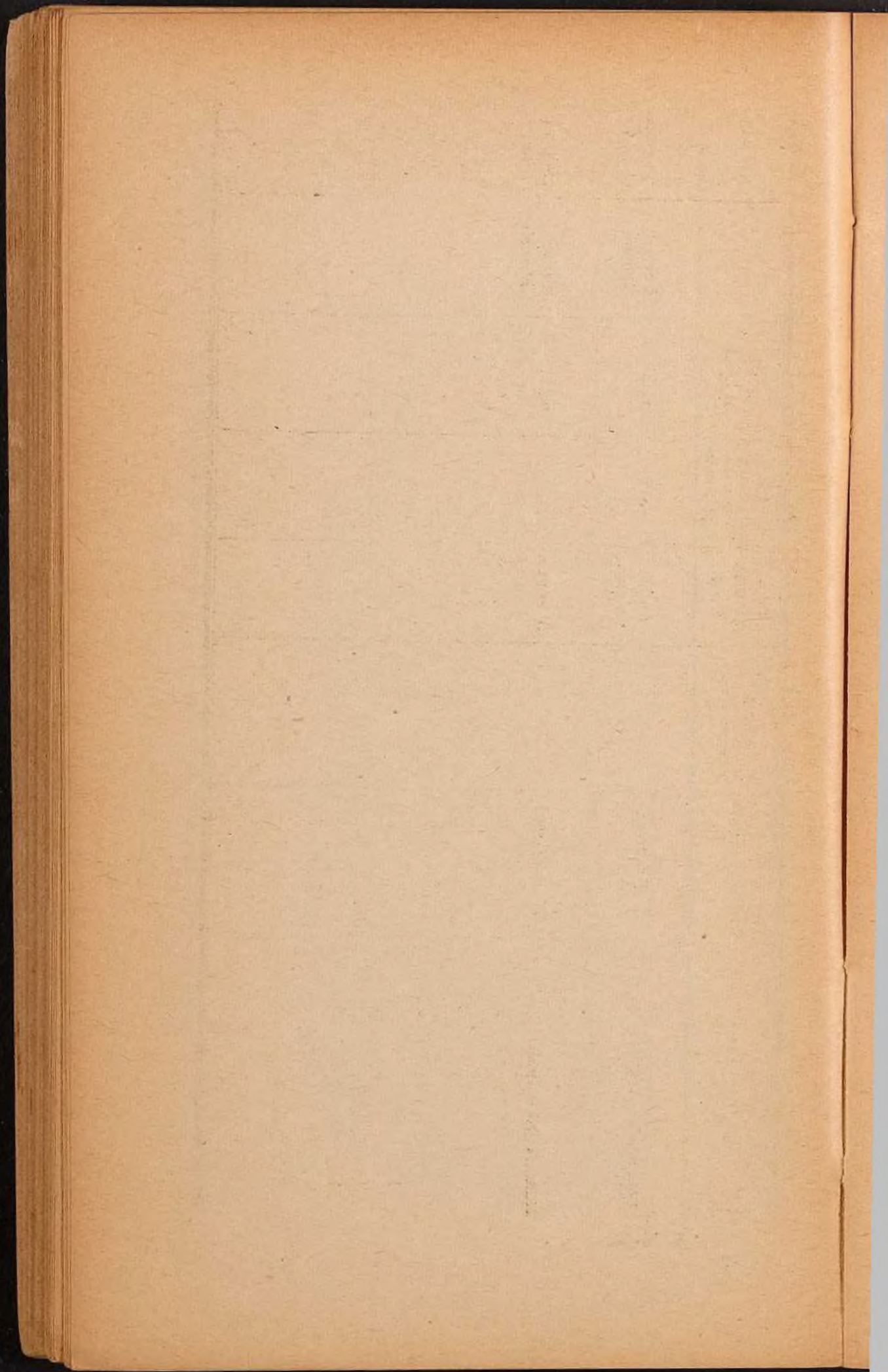
DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR	HEURE.
Assurances (au point de vue économique et juridique).	M. FOURASTIÉ.	.....	1 ^{re} année.	97	Amph. Y.	Mercredi.	18 h. 15.
Théorie mathématique des assurances et calcul des probabilités.	M. DUBOURDIEU.	.....	1 ^{re} année.	100	Amph. A.	Samedi.	17 heures.
Organisation du travail et Associations ouvrières.	M. AUCUY.	.....	1 ^{re} année.	102	Amph. Y.	Mardi. Samedi.	19 h. 30. 15 h. 45.
Organisation scientifique du travail.	M. DANTY-LAFRANCE.	.....	1 ^{re} année.	105	Amph. Y.	Mardi. Samedi.	19 h. 30. 14 h. 30.
Physiologie du travail et Orientation professionnels.	M. FAILLIE.	.....	1 ^{re} année.	108	I.N.E.T.O.P.	Lundi.	18 heures.
Travaux pratiques.....	.....	M. FAILLIE.	—	136	—	Dimanche.	10 heures.

J. 3078-44.



7 ▲

DÉSIGNATION.	PROFESSEUR.	CHEF DES TRAVAUX.	PRO- GRAMME ÉUDIÉ.	PAGE DU LIVRET où se trouve le programme.	LIEUX DES COURS.	JOUR.	HEURE.
Sécurité du travail.....	M. SALMONT.	.....	Année unique.	110	Amphit. Z.	Mercredi. Samedi.	17 heures. 15 h. 45.
Histoire du travail.....	M. SPINASSE.	.....	3 ^e année.	111	Amphit. Y. — Z.	Samedi. Dimanche.	18 h. 15. 11 heures.



PUBLICATIONS.

MATÉRIEL.

WILKINSON & CO.

WILKINSON

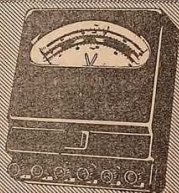
ASSOCIATION DES OUVRIERS EN INSTRUMENTS DE PRECISION



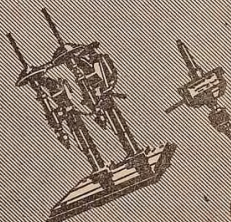
TELEPHONIE
AUTOMATIQUE
ET MANUELLE



APPAREILS
DE MESURES
ELECTRIQUES



MACHINES
A PERCER
TARAUDEUSES



A.C. U. A. MARSEILLE 1943



AGENCES

8 RUE VIEILLE-MONNAIE
LYON

22 AVENUE JEAN-CHAPPE
MARSEILLE

ASSOCIATION DES OUVRIERS EN INSTRUMENTS DE PRECISION - 8 a. 14, RUE CH. FOURIER, PARIS-XIII - +GOB. 83-00

R.L.D.

*Quand vous pensez
"petits moteurs"
vous dites :*

RAGONOT

Dites aussi

RAGONOT

quand vous pensez

- MOTEURS ASYNCHRONES
SYNCHRONISÉS - COMPOUND
- MOTEURS RAGONOT-DELCO
- CONVERTISSEURS
- COMMUTATRICES
- GROUPES POLYMORPHIQUES
- GÉNÉRATRICES HT & BT
- GROUPES ÉLECTROGÈNES
- VENTILATEURS - ASPIRATEURS
- TOURNE - DISQUES
- NOYAUX MAGNÉTIQUES
EN POUDRE DE FER

RAGONOT

7, route de Montrouge, MALAKOFF.

Tél. Alésia 53-60



v

LANGUES ÉTRANGÈRES

TOUS OUVRAGES POUR L'ÉTUDE DES
LANGUES : GRAMMAIRES, DICTIONNAIRES,
o o o o o o etc. o o o o o o

IMPORTATION D'OUVRAGES TECHNIQUES ÉTRANGERS

DICTIONNAIRES TECHNIQUES



LIBRAIRIE

RICOUR & CHEVILLET

22, rue de la Banque, PARIS (2^e)

TÉLÉPHONE : GUT. 43-13

R. C. Seine 224.335 B

ÉDITIONS

SCIENTIFIQUES RIBER

117, boulevard de Sébastopol — PARIS (2^e)

COURS DU CONSERVATOIRE

MATHÉMATIQUES PRÉPARATOIRES

— par A. SAINTE-LAGÜÉ —

MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES

— par A. SAINTE-LAGÜÉ —

PHYSIQUE GÉNÉRALE DANS SES
RAPPORTS AVEC L'INDUSTRIE

— par P. FLEURY —

PHYSIQUE ET CHIMIE DE LA COMBUSTION
DANS LES MOTEURS LÉGERS

— par M. SERRUYS —

CONSTRUCTIONS CIVILES

— par A. MESNAGER —

M É C A N I Q U E

— par A. MÉTRAL —

ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

— par E. LEFRAND —

TECHNIQUE AÉRONAUTIQUE

— par H. TOUSSAINT —

TECHNIQUE BANCAIRE

— par H. ARDANT —

ÉCONOMIE POLITIQUE

— par R. LUCHE —

TÉLÉPHONE : GUTENBERG 44.50

ÉDITIONS

SCIENTIFIQUES RIBER

117, boulevard de Sébastopol — PARIS (2^e)

E. HUGUENARD

TÉLÉPHONOVISION

Cours de deuxième année

IMAGES

ET

ENREGISTREMENT DES IMAGES

L'énergie lumineuse. — Photométrie. — Miroirs, prismes, lentilles. — L'œil dans un éclairage constant. — Action de la lumière. — Émissions thermoïonique, photo-électrique; cellules photo-voltaïques, photo-conductrices. — Photographie: photographie des couleurs, du relief. — Chronophotographie. — Stroboscopie. De la chronophotographie à la Cinématographie: le Praxinoscope de Reynaud. — La projection animée à la suite des travaux de Reynaud. — Les différentes phases de la réalisation d'un film cinématographique effectuées à l'aide d'un appareil Lumière de 1895. — Le cinématographe, appareil de prises de vues. — Fusil photographique de Marey. — Le cinéma Lumière. — Les appareils de projection. — Optique de projection, écran, problème du scintillement; papillotement. — Cinémicrographie. — Le cinéma en couleurs naturelles. — Ultracinématographie. — Le cinéma sonore. — Acoustique et optique de la salle de projection; sonorisation d'un film cinématographique.

4 fascicules comprenant 4 hors-texte dont 2 en couleurs

En préparation :

3^e année : Transmission des Sons et des Images.

1^{re} année : Sons et enregistrement des sons.

S. P. I. C. I. A.
SOCIÉTÉ PARISIENNE D'IMPRESSIONS
COMMERCIALES, INDUSTRIELLES & ADMINISTRATIVES

Société à responsabilité limitée. Capital 2.000.000 de francs

Siège Social et Ateliers : **15, rue Pigalle - PARIS (9^e)**

Métro : PIGALLE
 TRINITÉ

Tél. : TRinité 75.82
 — 75.83

C. Chèque Postal
 PARIS N° 3745-97

Répertoire des Producteurs n° 7307 Seine C. A. E.
 — Registre du Commerce Seine n° 287.571 B —

FOURNITURES DE BUREAUX

MAGASIN DE VENTE AU DÉTAIL

" LES PAPETIERS RÉUNIS "

22, rue du Quatre-Septembre — PARIS (2^e)

Métro : QUATRE-SEPTEMBRE

Tél. : RICHelieu 72.57

LIBRAIRIE H. LE SOUDIER

174, boulevard Saint-Germain - PARIS (6^e)

○○○

BEAUX-ARTS
 LITTÉRATURE
 SCIENCES

IMPORTATION D'OUVRAGES ET PÉRIODIQUES

○○○

Fournisseur d'Universités françaises et étrangères

FLAMBO
 MEUBLE
 ÉQUIPE
 ORGANISE
 VOS SERVICES



51^è AV. DE LA RÉPUBLIQUE
PARIS (XI^e)

TEL. OBERKAMPF. 82-20 & 82-21

MEUBLES MÉTALLIQUES DE BUREAUX
 CLASSEURS — FICHIERS — SIÈGES
 ARTICLES DE CLASSEMENT
 FICHES — GUIDES — DOSSIERS — TRIEURS
 CAVALIERS ET ÉPINGLES DE SIGNALISATION



INSTRUMENTS D'OPTIQUE
DE PRÉCISION

ZEISS

*pour la Recherche
et le Contrôle industriels*

Microscopes et Accessoires pour la Micro-
photographie

Banc Métallographique "NEOPHOT"

Polarimètres - Réfractomètres

Spectroscopes à main

Spectrographes pour l'analyse qualitative et
quantitative

Photomètre de Pulfrich pour dosages colori-
métriques

Optimètres - Orthotest - Poupée diviseur optique

Microscopes d'atelier - Comparateurs

Cales-Étalons - Palmers, etc.

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF POUR LA FRANCE :

"OPTICA" Société à Responsabilité limitée
18-20, Faubourg du Temple, PARIS (XI^e)



*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

190

ÉDITIONS LÉON EYROLLES

LIBRAIRIE DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
61, boulevard Saint-Germain - PARIS (5°)

COURS DE TOPOMÉTRIE URBAINE

par R. DANGER

Prix : 132 fr.

EMPLOI DE LA PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE

AUX LEVERS TOPOGRAPHIQUES A GRANDE ÉCHELLE

par H. ROUSSILHE

Prix : 286 fr.

COURS D'ASTRONOMIE APPLIQUÉE ET GÉODÉSIE

par H. ROUSSILHE

Prix : 111 fr.

LA PHOTOGRAMMÉTRIE ET SES APPLICATIONS GÉNÉRALES

par H. ROUSSILHE

Tome I : 89 fr.

Tome II : 89 fr.

COURS DE GÉODÉSIE

par JARRE

Prix : 66 fr.

TRAITÉ DE PHYSIQUE GÉNÉRALE ET EXPÉRIMENTALE

par J. LEMOINE et A. BLANC

Tome I : 178 fr. - Tome II : 185 fr. - Tome III : 178 fr.

Envoi gratuit du CATALOGUE GÉNÉRAL sur demande
Mathématiques pures et appliquées — Travaux Publics
Bâtiment — Mécanique — Électricité — Topographie

TOUS LES LIVRES TECHNIQUES

MATHÉMATIQUES ■ MÉCANIQUE
PHYSIQUE ■ MÉTALLURGIE
ÉLECTRICITÉ ■ MACHINES
ART APPLIQUÉ AUX MÉTIERS
CHIMIE ■ AGRICULTURE
ASSURANCES ■ CHAUFFAGE
NAVIGATION AÉRIENNE ■ DROIT
FILATURES ■ CÉRAMIQUE

ACHAT ■ VENTE ■ ÉCHANGE

GIBERT JEUNE

15^{bis}, boulevard Saint-Denis — PARIS (2^e)

CEN. 11.23

Métro : Strasbourg-Saint-Denis

