

BULLETIN
MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
DU NORD DE LA FRANCE

paraissant le 15 de chaque mois.

41^e ANNÉE.

N^o 198. — NOVEMBRE 1913.

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

LILLE, rue de l'Hôpital-Militaire, 116, LILLE

LILLE
IMPRIMERIE L. DANIEL
1913.

La Société Industrielle prie MM. les Directeurs d'ouvrages périodiques, qui font des emprunts à son Bulletin, de vouloir bien en indiquer l'origine.

CASE

A

LOUER

E. & A. SÉE

Ingénieurs

TÉLÉGRAMMES :
SÉE — 15 AMIENS. LILLE

Téléphone N° 4

15, RUE D'AMIENS, LILLE

BATIMENTS INDUSTRIELS

Étude et entreprise générale à forfait.

BATIMENTS INCOMBUSTIBLES

A ÉTAGES VOUTÉS.

Hourdis plans.

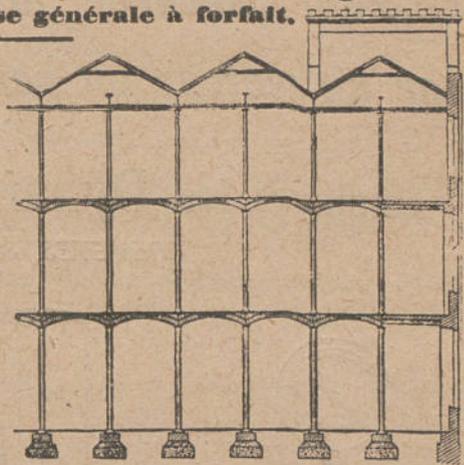
Hourdis tubulaires isolants
à circulation d'air.

TRAVAUX EN BÉTON ARMÉ

A l'épreuve du feu :

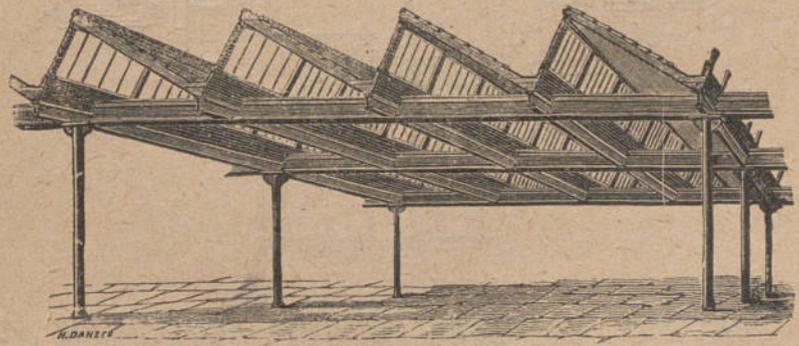
Bâtiments à étages à très grandes
surfaces vitrées.

Magasins, Docks, Entrepôts
à étages lourdement chargés



BATIMENTS, REZ-DE-CHAUSSÉE, INCOMBUSTIBLES

Pour Filatures, Tissages, Blanchisseries, etc.



NOUVEAUX TYPES SPÉCIAUX POUR GRANDS ÉCARTEMENTS DE COLONNES.

HANGARS MÉTALLIQUES, MIXTES ou BOIS, pour l'Industrie.

Installations complètes de **CHAUFFAGE** et **VENTILATION**.

TUYAUX A AILETTES PERFECTIONNÉS,

PURGEURS AUTOMATIQUES,

Appareils à vaporiser les filés.



RÉFRIGÉRANTS PULVÉRISATEURS D'EAU DE CONDENSATION

Nouvelles **POULIES EMBOUTIES**. tout en **TÔLE D'ACIER**.

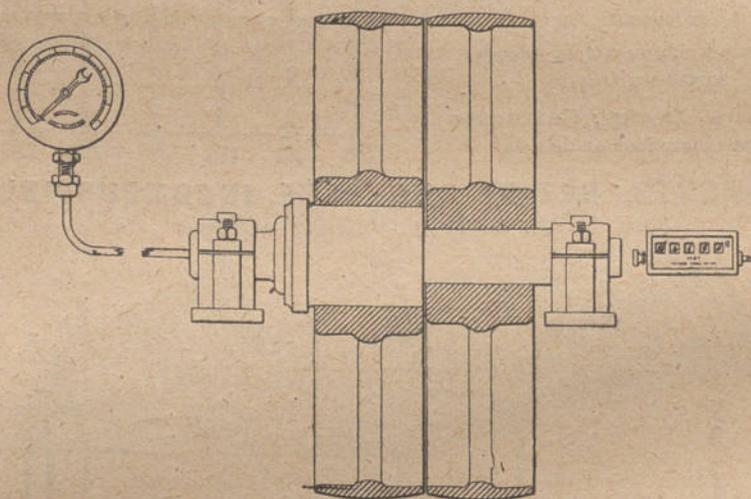
4

*Pour connaître la puissance absorbée
dans une fabrication ou par un métier ;*

*Pour mesurer la puissance fournie
par un moteur ou par une transmission ;*

employez les **Dynamomètres A. W.**

BREVETÉS S. G. D. G.



*Ils sont un agent essentiel de contrôle et
d'économie pour tous les Industriels soucieux de
réduire leur consommation de charbon.*

Demander la Notice et tous renseignements à
M. ANDRÉ WALLON, INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES A **LILLE**
110-116, Rue de l'Hôpital-Militaire :: TÉLÉPHONE 64

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE CONSTRUCTION D'USINES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

FUMISTERIE ET MAÇONNERIE INDUSTRIELLES

MITTAU & ARNOULT (I. C. F.)

3, Avenue du Bel-Air, PARIS (XII^e)

Téléphone
908.73

CHEMINÉES en briques et en tôle
FOURNEAUX de Générateurs de vapeur
MASSIFS de Machines, Étuves et Séchoirs, Chauffage
FOURS de toutes dimensions et de tous systèmes avec ou sans
Gazogènes et Récupérateurs pour toutes industries

Fournisseurs des Travaux Publics, de la Guerre, de la Marine, des Ponts et Chaussées, des Poudres et Salpêtres,
des Services de l'Intendance, des Villes et Grandes Administrations, **FOURS CRÉMATOIRES**
de Paris, de Lyon, etc., etc...

Agent général pour le NORD: A. MAIRESSE, 11, RUE DES PONTS DE COMINES, LILLE. — Tél. 1543

CASE

A

LOUER

MAISON FONDÉE EN 1847

CONSTRUCTION SPÉCIALE
D'APPAREILS DE SURETÉ
Pour Chaudières à Vapeur

LES SUCCESSEURS DE
LETHUILLIER - PINEL
INGÉNIEURS-MÉCANICIENS
ROUEN

Adresse Télégraphique : **LETHUILLIER-PINEL ROUEN**
Téléphone 20.71.

INDICATEURS MAGNÉTIQUES du niveau de l'eau :

1° VERTICAUX ;

2° HORIZONTAUX avec cadran circulaire ramené à l'avant du générateur.

SOUPAPES DE SURETÉ chargées par ressorts pour chaudières marines et locomotives.

VALVES, ROBINETS A SOUPAPE pour vapeur.

CLAPETS AUTOMATIQUES D'ARRÊT fonte et acier moulé, pour conduites de vapeur.

CLAPETS DE RETENUE d'alimentation.

NIVEAUX D'EAU perfectionnés.

EXTRACTEURS de vapeur condensée.

MANOMETRES et INDICATEURS du vide.

SIFFLETS d'APPEL, INJECTEURS.

SOUPAPES DE SURETÉ à échappement progressif, à dégagement libre et à dégagement latéral.

ROBINETS A SOUPAPE SPÉCIAUX combinés avec clapets automatiques d'arrêt.

RÉGULATEURS automatiques du niveau de l'eau.

SOUPAPES de SURETÉ dites de RETOUR d'EAU pour conduites d'alimentation.

ROBINETS VANNES à passage direct.

ROBINETS à garniture d'amiante.

DÉTENDEURS de VAPEUR.

Indicateurs Dynamométriques.

Élévateurs, Réchauffeurs.

Bouchons Fusibles.

Paratonnerres.

Robinetterie.

ROBINETS et VALVES en ACIER MOULÉ pour toutes pressions

ROBINETTERIE SPÉCIALE POUR VAPEUR SURCHAUFFÉE

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE SUR DEMANDE

Représentant pour le NORD :

A. GAUCHET, Ingénieur, 27, rue Brûle-Maison, LILLE

Adresse Télégraphique : **GAUCHET, Ingénieur, LILLE**

Téléphone 9.52

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 198.

	Pages.
1 ^{re} PARTIE — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblée générale mensuelle. — (Procès-verbaux).....	695
2 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS :	
Comité du Génie Civil, des Arts mécaniques et de la Construction....	698
Comité de la Filature et du Tissage.....	698
Comité des Arts chimiques et agronomiques.....	699
Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	699
3 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :	
A. — <i>Analyses</i> :	
MM. VANLAER. — L'élévation actuelle du taux de l'intérêt.....	696
LEMAIRE. — Au pays des parfums.....	699
LABBÉ. — L'œuvre du Comité départemental de l'enseignement technique.....	700
B. — <i>In extenso</i> :	
MM. BARROIS. — Visite au musée houiller de Lille.....	701
LABBÉ. — Le Comité départemental de l'enseignement technique.	705
4 ^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS:	
Bibliographie.....	821
Bibliothèque.....	827

STATE OF NEW YORK

COMMISSIONERS OF THE LAND OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR

LAND OFFICE

RECEIVED

APR 10 1907

NEW YORK

1907

E.

I.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

DÉCLARÉE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR DÉCRET DU 12 AOÛT 1874

BULLETIN MENSUEL

N° 498

41^e ANNÉE. — NOVEMBRE 1913.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE MENSUELLE

Séance du 28 Octobre 1913

Présidence de M. NICOLLE, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Excusés

MM. Maxime DESCAMPS et GRANDEL s'excusent de ne pouvoir assister à la réunion.

Décès

M. le PRÉSIDENT rappelle plusieurs décès survenus depuis la dernière séance : ceux de MM. BOCH, PÉROCHE, Armand SÉE et TURBELIN, et se fait l'interprète auprès de leurs familles des regrets de la Société.

Correspondance. La correspondance comprend des circulaires concernant plusieurs congrès et expositions, qui sont mises à la disposition des membres sur le bureau; une demande de l'Union Française de la Jeunesse pour l'attribution de 4 médailles d'argent; ces médailles sont accordées comme chaque année; une demande d'échange du Bulletin de l'Association des Anciens Elèves des écoles de Commerce avec notre bulletin: cet échange est accordé.

Conférence
M. VANLAER.
L'élévation
actuelle du taux
de l'intérêt.

M. VANLAER montre, par des exemples relatifs à l'État français, au Crédit Foncier, aux Compagnies de chemins de fer, combien les taux d'emprunt ont changé depuis 15 ans environ, subissant une hausse d'environ 1 %.

Cette situation n'est pas spéciale à la France.

Il recherche les causes de ce mouvement: il y a d'abord la loi de l'offre et de la demande; les capitaux sont de plus en plus demandés aujourd'hui; le marché s'est internationalisé et les pays neufs demandent beaucoup de capitaux.

Les gouvernements encouragent d'ailleurs les particuliers par l'appui qu'ils leur donnent le cas échéant.

Il en résulte un nivellement entre les valeurs de pères de famille et les valeurs considérées comme aventureuses, qui, elles, ont au contraire subi un mouvement inverse.

On constate de plus que la faveur se porte davantage sur les actions.

M. VANLAER fait constater par un graphique le parallélisme des courbes représentant la moyenne des prix et la moyenne de l'intérêt.

Peut-on expliquer ce phénomène par la variation de la valeur de la monnaie? La production de l'or a en effet subi des variations qui correspondent avec l'ascension des prix, et si on tient compte de la démonétisation de l'argent on explique complètement les mouvements constatés dans le taux de l'intérêt.

M. VANLAER se garde de tirer de son étude une indication

pour l'avenir, car les prédictions en cette matière sont trop incertaines.

De vifs applaudissements marquent l'intérêt qu'a pris l'auditoire à cette conférence.

M. le PRÉSIDENT remercie M. VANLAER et ajoute que la production du sol lui semble devoir jouer un rôle très important dans les variations des prix, et que la production de l'or n'est peut-être pas seule à incriminer.

M. VANLAER répond qu'il s'est borné à signaler une concordance qui n'est pas niable et qui donne une explication intéressante.

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DES COMITÉS.

Comité du Génie civil, des Arts mécaniques et de la Construction.

Séance du 17 Octobre 1913.

Présidence de M. DESCAMPS, Vice-Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité examine les mémoires présentés au concours de 1913 et confie leur étude à MM. DESCAMPS et SMITS, pour le n° 4 ; MM. PAILLOT et SWYNGEDAuw, pour le n° 6 ; M. CARLES, pour le n° 8 ; MM. BERNARD, CUVELETTE, THIERRY, pour le n° 11 ; MM. COUSIN, SÉE, WITZ, pour le n° 12 ; MM. CARLES, SERVONNET, pour le n° 14 ; MM. CHARRIER, GAILLET, SÉE, pour le n° 21.

L'abonnement à une nouvelle revue ayant été demandée, le Comité demandera à MM. COUSIN, DIDIER, et MEYER de donner leur avis à ce sujet.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 9 Octobre 1913.

Présidence de M. Pierre CRÉPY, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

MM. NEU et Léon THIRIEZ s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

Le Comité examine les mémoires présentés au concours et confie leur étude à MM. CARLES, PIERRE CRÉPY, JUILLOT, pour le n° 22 ; MM. JUILLOT, LARIVIERE, pour le n° 18 ; MM. JUILLOT, Georges CRÉPY, Léon THIRIEZ, pour le n° 15 ; MM. Marcel DUHEM et NUYTTEN pour le n° 7 ; M. JUILLOT, pour le n° 3.

Les examens des élèves des cours publics de la région sont fixés au 9 et 23 Novembre : les commissions seront désignées dans la prochaine séance, lorsque le registre d'inscription sera clos.

Comité des Arts chimiques ou agronomiques

Séance du 8 Octobre 1913.

Présidence de M. ROLANTS, Président.

Le procès verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité examine les mémoires présentés au concours et en confie l'étude à MM. CAU et LEMOULT, pour le n° 1 ; MM. BUISINE, LACOMBE, LEMOULT, pour le n° 9 ; MM. DELAUNE et VERBIESE pour le n° 8 ; MM. BOULEZ, BUISINE, PASCAL, pour le n° 10 ; MM. BOULANGER, BUISINE, DUBERNARD, GRANDEL, pour le n° 13 ; MM. LEMOULT et PASCAL pour le n° 19 ; MM. DECROIX, LEMAIRE, PARENTY, TILLOY, pour le n° 20.

M. LEMAIRE donne au Comité une relation d'un voyage qu'il a fait au pays des parfums, Grasse et les environs ; il passe en revue la préparation des différentes essences qu'on extrait des fleurs cultivées dans cette région, et fait défiler un certain nombre de projections relatives à cette importante industrie ; il cite quelques chiffres donnant une idée de la valeur de ces produits.

Cette communication est vivement applaudie et le PRÉSIDENT prie M. LEMAIRE d'en remettre le texte pour la publication au bulletin.

**Comité du Commerce, de la Banque
et de l'Utilité publique.**

Séance du 6 Octobre 1913.

Présidence de M. WALKER, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité nomme les commissions chargées d'examiner les

mémoires présentés au concours de 1913 ; elles sont composées de MM. ARQUEMBOURG, BOCQUET, GRIMPRET, pour le n° 5 ; MM. CAU, DEVAUX, VANLAER, pour le n° 16 ; MM. CAU, LEMOULT, pour le n° 4.

M. LABBÉ fait connaître les travaux du Comité départemental de l'enseignement technique du Nord, créé dans le but de remédier à la crise de l'apprentissage ; il expose son organisation et sa composition en membres de droit et membres nommés par le Ministre.

Le Comité comprend des patrons et des ouvriers, et également des femmes.

Après avoir indiqué la méthode de travail adoptée, M. LABBÉ énumère les questions traitées ; elles concernent principalement l'obligation pour les patrons d'avoir des apprentis ou de payer les frais équivalents, la délivrance d'un certificat et l'institution d'un examen de fin d'apprentissage, la nécessité de cours théoriques avec des notions scientifiques.

Les solutions préconisées varient avec chaque profession et sont assez précises en général pour servir d'utile indication, ainsi que plusieurs vœux qui ont été émis ensuite.

M. le PRÉSIDENT remercie M. LABBÉ de cette très intéressante communication qui met le Comité au courant des efforts heureux tentés pour la rénovation de l'apprentissage, et le prie de lui remettre son manuscrit pour la publication au bulletin.

TROISIÈME PARTIE

TRAVAUX DES MEMBRES.

VISITE AU MUSÉE HOULLER DE LILLE

le 27 Mai 1913.

Dirigée par M. BARROIS

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES, MEMBRE DE L'INSTITUT.

Les Membres de la Société Industrielle s'efforcent de façons très diverses à résoudre les questions sociales. Les géologues y contribuent pour leur part, en augmentant la richesse et par suite le bien-être de la communauté, par la découverte de gisements minéraux nouveaux par l'exploration systématique de ceux qui sont exploités. C'est dans ce but que le musée houiller de Lille s'est proposé de réunir et de conserver, à la disposition de tous, les documents récoltés dans les bassins du Nord et du Pas-de-Calais, susceptibles de permettre des découvertes géologiques, en leur assurant des bases positives.

Le Musée houiller de Lille n'est donc pas seulement une collection de charbons divers, de pierres rares, précieuses ou énigmatiques, de plans miniers, présentés aux regards du public, c'est plutôt un bureau où sont classés les échantillons, les documents qui ont permis l'inventaire du Bassin houiller du Nord, ceux dont l'analyse scientifique fournit des moyens d'éclaircir les recherches des sondeurs et des exploitants.

Ainsi, d'après les évaluations les plus sérieuses, il y aurait dans le bassin du Nord, une nappe de charbon de 4 mètres d'épaisseur ; toutefois ce charbon, loin d'être concentré en une nappe unique, y

est réparti sous forme de multiples veines minces dans une masse stérile de 2.000 mètres de puissance. C'est ce que nous permettent de voir avec facilité les magnifiques plans sur verre du bassin, qui font l'orgueil de ce musée, et qui ont été dressés par la Chambre des houillères sous la direction de M. Reumaux. Malgré les importants et très beaux travaux exécutés dans le bassin, il me serait impossible de vous dire, et nul ne saurait vous le dire plus que moi, quel est le nombre total de ces veines de notre bassin, bien qu'en nombre de points on soit déjà arrivé au fond du bassin, au niveau sous lequel il n'y a plus de charbon.

Nul ne saurait dire encore, quelles veines du Pas-de-Calais correspondent aux veines du Nord ; et dans le département du Nord même, on se demande encore si les veines du Sud du bassin sont la continuation de celles du Nord du bassin ou si elles en diffèrent et sont d'un âge plus jeune. Ce sont des problèmes dont on se préoccupe au musée houiller, et leur solution ne saurait être sans portée pour l'avenir du bassin et le développement de l'industrie du Nord.

On travaille au musée houiller à dresser, avec le concours de tous les ingénieurs et de toutes les compagnies, la liste de toutes les veines, avec leur ordre de succession. Ce ne sera en effet, que quand ce travail sera accompli qu'on pourra faire l'inventaire des richesses du bassin et la recherche des portions restant à exploiter.

Dans ce but, les diverses veines du bassin sont étudiées successivement, et une à une, dans les différentes concessions ; leurs caractères chimiques et physiques, si bien connus des ingénieurs, sont pris en considération. On a fait plus ; en explorant les roches stériles qui, en dessus de chaque veine constituent ce qu'on appelle le toit de cette veine, on a reconnu que ces toits présentaient d'excellents caractères distinctifs dans leurs caractères lithologiques, dans la nature des débris fossiles, végétaux ou animaux qui s'y trouvent conservés. Ainsi certains toits caractérisés par des phénomènes géologiques, tels que formation de galets, ou invasions marines, certains autres caractérisés par la localisation ou l'abondance

d'espèces animales ou végétales nous ont fourni des repères fixes, que nous suivons de compagnie en compagnie. En signalant ces repères, le Musée houiller a livré des données d'une importance capitale pour le raccordement des veines maigres du Nord du bassin, avec les veines grasses du Midi.

Ainsi, la *Veine Edouard* se distingue de toutes les autres parce que, au temps de sa formation, et seulement alors, des courants entraînaient dans le bassin des roches cristallines des Vosges; or sous Edouard, on trouve encore 45 veines.

La *Veine Théodore* se reconnaît par l'abondance des débris d'insectes, Orthoptères, Neuroptères, Arachnides, conservés dans son toit; sous Théodore, on trouve encore 42 veines.

La *Veine Beaumont* est reconnaissable parce que son toit fournit des myriades de petits crustacés bivalves, l'*Estheria Simoni*; sous Beaumont, il y a encore 39 veines.

La *Veine Poissonnière* est localisée dans la série parce qu'après son dépôt, il se produisit dans le bassin, une grande invasion marine qui a laissé dans le toit de cette veine des débris de poissons et de coquilles marines. La généralité de cette inondation a permis d'identifier cette veine Poissonnière du Nord du bassin avec la *Veine Bernard* du midi du bassin, plus riche en matières volatiles, et que l'on croyait plus élevée dans la série: sous elle il n'y a plus que 8 veines.

Tout sondage rencontrant une de ces veines repères, dans une portion encore inexplorée du bassin, apprend ainsi quelles veines et combien de veines il y a de chance de rencontrer au delà.

Grâce à l'analyse patiente faite au musée houiller de tous les caractères des veines, grâce à la spécialisation et au talent de nos collaborateurs, MM. Paul Bertrand et Pierre Pruvost, qui connaissent si exactement aujourd'hui, l'un la flore, l'autre la faune des veines du bassin, nous avons l'assurance de poursuivre à la fois au Musée houiller, en même temps que l'inventaire des veines de charbon, une œuvre éducatrice pour les visiteurs de la collection, et une œuvre utile pour les Industriels de la région.

LE COMITÉ DÉPARTEMENTAL DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE DU NORD

PAR M. LABBÉ

INSPECTEUR GÉNÉRAL DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

ORGANISATION

M. Couyba, Ministre du Commerce et de l'Industrie, a fait signer le 24 octobre 1911, par le Président de la République, deux décrets instituant : l'un, des comités départementaux et cantonaux de l'enseignement technique ; l'autre, des certificats de capacité professionnelle :

DÉCRET INSTITUANT LES COMITÉS DÉPARTEMENTAUX ET CANTONAUX

ART. 1^{er}. — Il est institué dans chaque département un comité départemental, et, dans chaque canton, un comité cantonal de l'enseignement technique.

ART. 2. — Le comité départemental comprend des membres de droit, des membres élus et des membres nommés par le Préfet.

Sont membres de droit :

Dans le département de la Seine :

Le préfet de la Seine ou le secrétaire général de la préfecture de la Seine, président du Comité.

Le président du conseil général.

Le président du conseil municipal de Paris.

Le président de la commission de l'enseignement au conseil municipal de Paris.

Le président de la chambre de commerce de Paris ou un membre du bureau de la chambre, désigné par lui.

L'inspecteur d'académie, directeur de l'enseignement primaire de la Seine.

Deux inspecteurs et une inspectrice de l'enseignement technique, désignés par le ministre du commerce.

Dans les autres départements :

1. Le préfet, ou le secrétaire général de la préfecture, président du comité.

2. Le président du conseil général.

3. Le maire de la ville, siège du comité, ou son délégué, et les maires des villes où existent des établissements d'enseignement technique ou leurs délégués.

4. Les présidents des chambres de commerce et des chambres consultatives des arts et manufactures établies dans les départements, ou leurs délégués.

5. Les inspecteurs de l'enseignement technique, exerçant dans le département.

6. L'inspecteur d'académie.

7. Et un représentant du ministre du commerce, désigné par lui.

Sont membres élus :

Dans le département de la Seine :

Deux conseillers généraux désignés par leurs collègues.

Deux membres du conseil municipal de Paris désignés par leurs collègues.

Dans les autres départements :

Trois conseillers généraux élus par leurs collègues.

Les membres nommés par le préfet sont choisis parmi les conseillers municipaux, les industriels ou anciens industriels, les commerçants ou anciens commerçants, les employés ou anciens employés et les ouvriers ou anciens ouvriers du département, les directeurs ou professeurs d'écoles techniques publiques ou privées reconnues par l'Etat, les membres des conseils d'administration ou de perfectionnement de ces écoles, les représentants des associations syndicales, des associations d'enseignement

populaire ou autres, qui entretiennent des cours professionnels ou de perfectionnement, les membres des associations d'anciens élèves des établissements d'enseignement technique existant dans le département.

Le nombre des membres dont la nomination appartient au préfet ne doit pas dépasser quinze, et doit comprendre au moins cinq commerçants ou industriels et cinq employés ou ouvriers.

ART. 3. — Le comité cantonal est présidé par :

Un inspecteur de l'enseignement technique ou, à son défaut, par une personne que le préfet désigne en raison de sa compétence.

Il comprend :

Cinq patrons et cinq ouvriers ou employés nommés par le préfet sur une liste de propositions dressée par le comité départemental.

ART. 4. — Les membres des comités départementaux et cantonaux sont nommés ou élus pour une durée de quatre ans. Ils sont renouvelés par moitié tous les deux ans. La première série sortante est désignée par le sort.

Les membres de droit et les membres élus cessent de faire partie des comités départementaux ou cantonaux lorsqu'a pris fin leur fonction ou le mandat en raison desquels ils ont été nommés.

ART. 5. — En dehors des attributions spéciales qui peuvent être conférées par les lois et décrets, les comités départementaux et cantonaux sont chargés, d'une manière générale, d'étudier les mesures propres à favoriser les progrès de l'enseignement technique.

Le comité départemental donne son avis :

1^o Sur les projets de création d'écoles publiques d'enseignement technique dans le département ;

2^o Sur les demandes de subvention de l'État formées par les écoles privées d'enseignement technique et les cours professionnels du département ;

3^o Sur toutes les questions qui lui sont soumises par le ministre du commerce et de l'industrie.

Les comités cantonaux donnent leur avis sur les questions qui leur sont soumises par le comité départemental auquel ils adressent leurs rapports.

ART. 6. — Les comités de deux ou plusieurs départements voisins peuvent se concerter sur les questions relatives à l'enseignement technique et intéressant à la fois leurs départements respectifs.

ART. 7. — Les fonctions de membre des comités départementaux et cantonaux de l'enseignement technique sont gratuites.

ART. 8. — Un arrêté du ministre du commerce et de l'industrie déterminera les conditions suivant lesquelles seront institués, dans la ville de Paris, des comités spéciaux d'enseignement technique qui auront les mêmes attributions que les comités cantonaux.

ART. 9. — Le ministre du commerce et de l'industrie est chargé de l'exécution du présent décret.

DÉCRET INSTITUANT LE CERTIFICAT DE CAPACITÉ PROFESSIONNELLE

ART. 1^{er}. — Il est institué un certificat de capacité professionnelle.

Ce certificat est délivré aux jeunes gens et jeunes filles de moins de dix-huit ans qui justifient de trois années de pratique dans le commerce ou l'industrie et qui ont satisfait à un examen dont les conditions sont indiquées ci-après :

ART. 2. — L'examen comporte des épreuves théoriques et pratiques dont le programme est déterminé, pour chaque profession, par un arrêté du ministre du commerce ou de l'industrie, après avis du comité départemental de l'enseignement technique.

ART. 3. — L'examen est subi devant un jury nommé par le préfet.

Ce jury comprend un président, des membres du comité départemental ou des comités cantonaux de l'enseignement technique et des spécialistes, patrons, employés et ouvriers, notoirement connus pour leur capacité.

L'examen a lieu chaque année.

La date et le lieu en sont fixés par le préfet, après avis du comité départemental de l'enseignement technique.

ART. 4. — Le taux des subventions accordées sur le budget du ministre du commerce et de l'industrie aux cours professionnels organisés en faveur des jeunes gens et jeunes filles de moins de dix-huit ans, employés dans le commerce et l'industrie, sera fixé en tenant compte des résultats obtenus par leurs élèves aux examens du certificat de capacité professionnelle.

DISPOSITIONS TRANSITOIRES.

ART. 5. — Pendant un délai de trois ans, à compter de la date du présent décret, tous les candidats justifiant de trois années de pratique dans le commerce ou l'industrie, pourront se présenter à l'examen pour l'obtention du certificat de capacité professionnelle jusqu'à l'âge de 21 ans.

ART. 6. — Le ministre du commerce et de l'industrie est chargé de l'exécution du présent décret qui sera inséré au Bulletin des Lois et publié au Journal Officiel.

Pour compléter ces décrets et pour assurer une certaine unité dans la nomination des membres désignés dans l'art. 2, M. le Ministre du Commerce envoyait une circulaire à tous les Préfets, le 8 janvier 1912, dans laquelle il indiquait nettement le rôle des Comités départementaux et des Comités cantonaux récemment créés et les bases sur lesquelles on devait s'appuyer pour procéder à la nomination des différents membres.

Nous reproduisons ci-dessous cette circulaire.

MONSIEUR LE PRÉFET,

En attendant qu'une loi intervienne pour organiser l'apprentissage et l'enseignement technique, destiné à le compléter, j'ai pensé qu'il convenait de réaliser sans retard celles des dispositions du projet de loi sur l'enseignement technique qui peuvent être mises en vigueur dès maintenant par voie de décret.

Dans ce dessein, j'ai soumis à la signature de M. le Président de la République, un décret qui a été inséré au Journal Officiel du 28 octobre dernier; ce décret institue des Comités départementaux et prévoit, en même temps la création de Comités cantonaux de l'enseignement technique.

Ces comités auront pour mission de contribuer au développement de l'enseignement technique, en favorisant l'ouverture de nouveaux cours professionnels et l'adaptation des cours actuellement existants aux besoins de l'apprentissage des diverses professions.

Ils auront la tâche importante de multiplier sur tout le territoire, pour toutes les branches de la technique, les cours destinés à perfectionner

l'ouvrier et l'employé dans la pratique de leur profession, à les intéresser à la tâche quotidienne qu'ils ont à accomplir et à accroître leur valeur professionnelle.

Pour atteindre ce but, il importe de faire appel à toutes les bonnes volontés. Il ne s'agit point de créer des cours sur un type uniforme. L'instruction complémentaire à donner aux jeunes apprentis et aux jeunes employés doit se rapporter aux métiers et aux professions et, par conséquent, être aussi diversifiée que ces métiers et ces professions.

Il est désirable d'ailleurs que les commerçants et industriels créent eux-mêmes des cours dans leurs magasins ou leurs usines. Il faut laisser également à l'initiative des groupes patronaux et ouvriers la plus grande latitude pour créer des cours nouveaux ou développer ceux qui existent avec la collaboration de professeurs techniciens, ingénieurs, contre-maîtres, ou ouvriers compétents, aptes à inculquer les connaissances techniques qui viennent compléter et éclairer la pratique.

Les Comités départementaux seront consultés sur des matières assez étendues. Ils seront appelés à émettre un avis sur les projets de création d'écoles publiques d'enseignement technique dans le département, sur les demandes de subvention formées par les écoles privées et les cours professionnels et sur toutes les questions relatives à l'enseignement professionnel qui leur seront soumises par mon Administration.

Les Comités amélioreront ainsi le recrutement de l'atelier et du magasin ; ils donneront à nos industriels et à nos négociants des collaborateurs précieux dans la lutte économique qui met aux prises actuellement les grandes nations productrices ; ils rénoveront les traditions d'habileté et de goût de la fabrication française ; ils permettront à la production française d'affirmer sur les marchés étrangers une suprématie incontestée. De ce nouvel essor de l'enseignement technique résultera pour le pays une prospérité nouvelle qui aura une heureuse répercussion sur les salaires.

Il importe au plus haut point que l'action du Comité départemental, secondé par les Comités cantonaux, s'étende, dans un large esprit de décentralisation, à toutes les parties du département et donne aux efforts et aux initiatives actuellement dispersés, la cohésion et l'impulsion qui, seules, peuvent assurer le maximum de résultats.

Les Comités départementaux doivent comprendre des techniciens d'une compétence éprouvée et des représentants qualifiés de la région.

Aux termes de l'article 2 du décret ci-annexé, le Comité départemental est composé de membres de droit, de membres élus et de membres nommés par vous.

En ce qui concerne les membres de droit, il vous appartient :

1^o D'inviter les Maires, les Présidents des Chambres de commerce et des Chambres consultatives des arts et manufactures à désigner, dès maintenant, les suppléants qui, à leur défaut, devront représenter les corps ou conseils à la tête desquels ils sont placés ;

2^o De m'adresser, dans le plus bref délai, des propositions pour me mettre en mesure de nommer le représentant de mon Administration.

En ce qui concerne les membres élus, vous voudrez bien inviter le Conseil général à procéder, dans sa plus prochaine session, à la désignation des trois conseillers généraux qu'il est chargé d'élire, et appeler l'attention de cette Assemblée sur le caractère nettement professionnel et corporatif des Comités départementaux.

En ce qui concerne les membres à votre nomination, vous devrez, pour vous conformer à l'esprit des décrets, vous inspirer exclusivement de raisons d'ordre professionnel et économique.

Votre choix devra porter sur des compétences indiscutables et, de préférence, sur des personnalités dont la profession consistera plus spécialement à mettre en œuvre les ressources de la région.

A cette occasion, je dois vous signaler une proposition de résolution qui a été déposée par un membre de la Chambre des Députés, à l'effet de remplacer les membres à la nomination des Préfets par des membres élus en quantités égales par les associations patronales et les syndicats ouvriers.

La Chambre a renvoyé cette proposition à sa Commission du budget.

La résolution, dans la forme où elle est libellée, est actuellement irréalisable, attendu qu'il n'existe pas sur tout l'ensemble du territoire, des groupements corporatifs assez nombreux et assez variés pour représenter tous les éléments du commerce et de l'industrie qui doivent nécessairement figurer dans nos Comités. Mais il vous est possible de vous inspirer de l'esprit qui a dicté cette proposition en faisant établir par les groupements syndicaux patronaux et ouvriers, partout où il en existera, des listes de candidatures sur lesquelles vous exercerez votre choix.

Cette solution aurait l'avantage de ne pas supprimer votre droit de nomination, tout en laissant aux groupements professionnels la certitude d'avoir des représentants investis de leur confiance.

L'art. 2 du décret fixe à 15 au maximum le nombre des membres qu'il vous appartient de nommer et spécifie que, sur ce nombre, vous devez désigner au moins 5 industriels ou commerçants, et 5 ouvriers ou employés. Je vous prie de profiter de la latitude que vous laisse le texte pour vous

efforcer de maintenir l'équilibre entre l'élément ouvrier et l'élément patronal.

Je crois devoir, en terminant, insister sur le rôle qui est réservé, dans la nouvelle organisation, aux inspecteurs de l'enseignement technique qui font partie des Comités départementaux et sont appelés, par l'article 3 du décret du 24 octobre dernier, à présider les Comités cantonaux.

Ces inspecteurs, en raison de leurs connaissances des besoins du commerce et de l'industrie de la région et de leur expérience en matière d'enseignement technique, sont particulièrement qualifiés pour vous prêter un précieux concours, et vous devez faire appel à leur collaboration dans la plus large mesure.

Signé : COUYBA.

COMPOSITION DU COMITÉ DÉPARTEMENTAL

Les décrets de 1911 indiquent donc que le Comité départemental doit comprendre des membres de droit, des membres élus et des membres nommés par le Préfet.

MEMBRES DE DROIT.

Il ne se présentait aucune difficulté pour appeler au sein du Comité départemental :

MM. le Président du Conseil général ;

Les représentants des municipalités des villes de Dunkerque, Tourcoing, Roubaix, Lille, Denain, Douai, Valenciennes, Maubeuge, Fourmies, Haubourdin et Armentières où existent des établissements d'enseignement technique ;

Les Présidents des Chambres de Commerce de Dunkerque, Tourcoing, Roubaix, Lille, Armentières, Douai, Valenciennes, Cambrai, Avesnes ;

Les Inspecteurs de l'Enseignement technique ;

L'Inspecteur d'Académie ;

Le représentant du Ministère du Commerce.

MEMBRES NOMMÉS.

La difficulté résidait dans la désignation, par le Préfet, des 15 membres, prévus à l'art. 2 des décrets. En effet, il était assez malaisé de faire entrer dans le Comité Départemental du Nord les membres élus des nombreuses associations patronales et des non moins nombreux syndicats ouvriers du Département. Pour tenir compte du désir exprimé dans la circulaire ministérielle du 8 janvier 1912, M. le Préfet s'est basé, dans son choix, sur les considérations suivantes :

a) Représentation dans le Comité des industries les plus importantes du Nord ;

b) Choix de personnes appartenant autant que possible à des groupements patronaux et ouvriers ; ou désignées par leurs groupements s'ils étaient consultés ; ou qui se sont déjà occupées d'enseignement professionnel ;

c) Nomination de 5 patrons, commerçants ou industriels ; de 5 ouvriers ou employés ;

d) Choix de personnes dans l'arrondissement de Lille pour éviter les frais de déplacement ;

e) Nécessité de représenter les établissements d'enseignement professionnel, officiel et privé, les associations d'anciens élèves, les conseils d'administration des Ecoles, les associations syndicales, les associations d'enseignement populaire ;

f) Nécessité de faire entrer le personnel féminin dans le comité ;

C'est ainsi que furent nommés :

MM. WAUQUIER, Président du syndicat des constructeurs, appartenant à l'industrie de la mécanique ;

VANDIER, Président de la Société des anciens élèves de l'Institut industriel du Nord, représentant l'industrie de la filature et du tissage ;

- M. BURMS-DEMAÏ, Administrateur délégué de l'Ecole du bâtiment à Tourcoing, de la corporation du bâtiment ;
M^{me} SELLIEZ, appartenant à l'industrie du vêtement ;
M. WAAG, de l'alimentation.

Quant aux employés ou ouvriers, ils représentent :

- MM. MASSON, Secrétaire des syndicats des typographes à Lille, l'industrie du livre ;
DECOSTER, Secrétaire du syndicat des ouvriers mécaniciens à Tourcoing, les industries de la Mécanique ;
RENARD, Secrétaire de la Fédération du textile à Lille, les industries des textiles ;
DELPÏRE, représentant de commerce, les employés de commerce ;
BONTE, le personnel des contremaîtres.

En outre :

- MM. BOULIN, Inspecteur divisionnaire du travail dans l'industrie, apporte au Comité le concours de son expérience professionnelle en général ;
LAMBERT, Directeur d'Ecole pratique de Commerce et d'Industrie, représente les établissements d'enseignement technique ;
ROUVIERE, les associations qui entretiennent les cours professionnels ou de perfectionnement.
DELOFFRE, les œuvres en général qui se sont constituées en vue du développement de l'enseignement technique ;
M^{me} GAILLE représente les industries féminines.

Le Comité Départemental de l'Enseignement technique du Nord se trouvait donc constitué comme suit :

1^o Membres de droit.

- MM. LE PRÉSIDENT du Conseil général ;
LIÉGEOIS-SIX, adjoint au Maire de Lille ;

- MM. TERQUEM, Maire de Dunkerque ;
VANDEVENNE, Adjoint au Maire de Tourcoing ;
DEBAISIEUX, Adjoint au Maire de Roubaix ;
BERTIN, Maire de Douai ;
DUGNOLLE, Adjoint au Maire de Valenciennes ;
FUZET, Conseiller municipal à Denain ;
MARCHANT, Adjoint au Maire de Maubeuge ;
COPPEAUX, Maire de Fourmies ;
LÆRMITTE, Adjoint au Maire d'Haubourdin ;
CHAS, Maire d'Armentières ;
STAHL, membre de la Chambre de Commerce de Lille ;
CARISSIMO, Vice-Président de la Chambre de Commerce de
Roubaix ;
JOURDAIN, Président de la Chambre de Commerce de Tourcoing ;
FREMAUX, d^o d^o d^o d'Armentières ;
TURBOT, d^o d^o d^o de Valenciennes ;
DERIEUX, Membre d^o d^o de Cambrai ;
BOUSSUS, d^o d^o d^o d'Avesnes ;
HUTIER, Vice-Président d^o d^o Dunkerque ;
WAUTHY, Président d^o d^o Douai ;
LABBÉ, Inspecteur général de l'Enseignement technique ;
BUISSART, Inspecteur régional de l'Enseignement technique de
Fourmies ;
VANCAUWENBERGHE, Inspecteur départemental de l'Enseignement
technique de St-Pol-sur-Mer ;
LEROUCQ, Inspecteur départemental de l'Enseignement technique
de Roubaix ;
LANGLOIS, Inspecteur départemental de l'Enseignement technique
de Lille ;
BONET, Inspecteur départemental de l'Enseignement technique
de Lille ;

- MM. DAMIEN, Inspecteur départemental de l'Enseignement technique de Valenciennes ;
Ch. WAUTHY, Inspecteur départemental de l'Enseignement technique de Sin-le-Noble ;
COPIN, Inspecteur départemental de l'Enseignement technique de Cambrai ;
L'INSPECTEUR D'ACADÉMIE, Directeur départemental de l'Enseignement primaire ;
DRON, Vice-Président de la Chambre des Députés, Maire de Tourcoing.

2° Membres élus.

- MM. GARIN, Conseiller général ;
DEMON, d^o d^o
SAINT-VENANT, Conseiller général.

3° Membres désignés par le Préfet.

- MM. WAUQUIER, Eugène, Président du syndicat des constructeurs, chaudronniers et mécaniciens du Nord de la France ;
VANDIER, Filateur, Président de la Société des anciens élèves de l'Institut Industriel du Nord, à Loos ;
BURMS-DEMAY, Constructeur, Administrateur-délégué de l'Ecole du bâtiment, à Tourcoing ;
M^{me} SELLIEZ, Industriel à Roubaix ;
MM. WAAG, Pâtissier, à Lille ;
MASSON, Secrétaire des syndicats des typographes, à Lille ;
DECOSTER, Secrétaire du syndicat des ouvriers mécaniciens, à Tourcoing ;
RENARD, Secrétaire de la Fédération du textile, à Lille ;
DELPIRE, représentant de commerce, à Roubaix ;
BONTE, Vérificateur à l'Usine de Fives-Lille ;

MM. BOULIN, Inspecteur divisionnaire du travail dans l'industrie, à Lille ;

LAMBERT, Directeur de l'Ecole pratique de Commerce et d'Industrie de Roubaix ;

ROUVIÈRE, Ingénieur électricien, à Jeumont ;

DELOFFRE, Industriel, au Cateau ;

M^{me} CAILLE, couturière, 79, rue de l'Hôpital-Militaire, à Lille.

Il fut même admis qu'on pourrait appeler au sein du Comité et à *titre consultatif*, toutes personnes *compétentes* dont les avis seraient reconnus indispensables dans l'étude de certaines questions.

MÉTHODE DE TRAVAIL ADOPTÉE PAR LE COMITÉ DÉPARTEMENTAL

Dès sa première séance, le Comité départemental reconnut qu'il était impossible de convoquer tous les membres à toutes les séances pour l'étude de toutes les questions qui se présentaient.

Aussi étant données : D'une part, L'importance toute particulière que présente le département du Nord au point de vue industriel et commercial ; la variété des industries et les besoins très différents de chacune d'elles ; d'autre part, les difficultés que paraissent devoir entraîner les réunions fréquentes des nombreux membres qui font partie de ce Comité, on décida la création de *commissions spéciales*, qui étudieraient toutes les questions relevant de leur spécialité et qui désigneraient chacune un ou plusieurs de leurs membres pour faire partie de la *Section permanente* dont le but serait de délibérer sur les questions qui lui seraient réservées. Cette section examinerait les projets, vœux, propositions et conclusions présentés par les commissions spéciales, de sorte que le Comité départemental, lors de ses assemblées générales, serait appelé à délibérer sur des projets précis, étudiés, coordonnés.

COMMISSIONS SPECIALES

Elles furent formées comme suit :

Industries de l'alimentation. — MM. Boulin, Président, Derieux, Waag, Dugnolle, Saint-Venant.

Bâtiment et travaux publics. — MM. Copin, Président, Dron, Burms-Demay, Lhermitte.

Textiles. — MM. Vancauwenberghe, Président, Debaisieux, Chas, Frémaux, Vandier, Boussus, Renard, Carissimo, Jourdain.

Vêtement. — M. Labbé, Président, M^{mes} Selliez, Caille.

Industries d'art, etc. — MM. Peltier, Président, Liégeois-Six, Masson, Terquem, Damien.

Bois et Ameublement. — MM. Lehoucq, Président, Demon, Vandepenne.

Industries chimiques. — MM. Bonet, Président, Stahl.

Mécanique, électricité, etc. — MM. Langlois, Président, Wauquier, Turbot, Decoster, Bonte, Marchant, Rouvière, Garin.

Mines et fonderies. — MM. Wauthy, Président, Hutter, Deloffre.

Employés de commerce. — MM. Bertin, Président, Delpire, Buissart, Lambert, Coppeaux, Fuzet, Boulin.

Il est entendu que chaque membre du Comité pourra se faire inscrire dans la section de son choix.

Il fut, en outre, décidé que l'Inspecteur général de l'Enseignement technique ferait partie de toutes les Commissions pour fournir les renseignements qui lui seraient demandés, et que M. Lambert serait secrétaire des Commissions.

SECTION PERMANENTE

Elle est composée comme suit :

Alimentation. — MM. Waag, St-Venant.

Bâtiment. — MM. Burms, Deloffre.

Textiles. — MM. Carissimo, Renard, Vannier.

Vêtement. — M^{me} Caille.

Industries d'art, Bimbelotterie, Bijouterie, Livre, Faïencerie. — MM. Liégeois-Six, Masson.

Bois et Ameublement. — M. Lehoucq.

Industries chimiques. — M. Stahl.

Mécanique et électricité. — MM. Wauquier, Decoster.

Commerce. — MM. Delpire, Lambert.

Membres supplémentaires : MM. Labbé, Peltier, Boulin.

Une telle méthode de travail exige certainement des séances assez fréquentes, aussi bien des Commissions spéciales que de la Section permanente et du Comité départemental. Aussi, a-t-il paru nécessaire d'allouer une indemnité destinée à compenser les frais de déplacement et la perte de salaire qu'occasionneront aux ouvriers les réunions du Comité départemental et de sa Commission permanente.

Le 24 septembre 1912, M. le Préfet, sur un rapport de M. Buissart, pria le Conseil général de vouloir bien décider le remboursement aux membres ouvriers du Comité départemental, de leurs frais de déplacement (chemin de fer, etc...) et l'allocation à leur profit de jetons de présence dont la valeur pourrait être fixée à 6 francs, par assimilation aux Commissions départementales du travail dans l'industrie.

Le Conseil général ayant adopté cette proposition, les crédits suivants furent votés :

AU BUDGET DE 1912 :

Jetons aux 5 ouvriers faisant partie du Comité départemental (2 réunions à prévoir en 1912).	10 jetons
Jetons aux 4 ouvriers faisant partie de la Commission permanente (4 réunions).	16 jetons
Soit	26 jetons à 6 fr. = 156 fr.
Frais de déplacement (évaluation).	50 fr.
Total	<u>206 fr.</u>

AU BUDGET DE 1913 :

Jetons calculés :

Pour 6 réunions du Comité départemental, 30 à 6 fr.	180 fr.
Pour 10 réunions de la Commission permanente, 40 à 6 fr.	240 fr.
	<u>420 fr.</u>
Frais de déplacement (évaluation).	100 fr.
Total	<u>520 fr.</u>

De plus, en vue d'assurer le fonctionnement du Comité du département du Nord, M. le Préfet a fait voter par le Conseil général un crédit de 500 fr. pour permettre de faire face aux dépenses d'impressions des rapports et procès-verbaux.

COMITÉS CANTONAUX

Les décrets du 24 octobre 1911 avaient, à côté du Comité départemental, institué des comités cantonaux présidés par un Inspecteur de l'Enseignement technique ou, à son défaut, par une personne que le Préfet désigne en raison de sa compétence. Ces comités comprennent cinq patrons et cinq ouvriers ou employés et leur rôle est :

1^o D'une manière générale, d'étudier les mesures propres à favoriser le développement de l'enseignement technique dans le canton ;

2^o De donner leur avis sur toutes les questions que peut leur soumettre le Comité départemental.

Dans le Département du Nord, on se trouvait en présence de certaines difficultés qui sont exposées dans le vœu suivant déposé le 31 janvier 1913 par le Comité départemental et transmis à Monsieur le Ministre :

Considérant :

Que la création des Comités cantonaux est assez difficile dans le département du Nord, pour les raisons suivantes :

1^o Que toute grande ville appartient à plusieurs cantons qui la divisent en plusieurs parties plus ou moins arbitraires ;

Que chacun de ces cantons a fréquemment des intérêts communs et identiques à ceux des cantons voisins ;

Qu'il est, par conséquent, difficile de comprendre un Comité cantonal s'occupant uniquement d'une tranche de la ville ;

Qu'il faut éviter les divergences de vues qui pourraient se produire dans les différents Comités cantonaux d'une même ville au sujet d'une même question ;

2^o Qu'il existe déjà des cours de perfectionnement professionnels et des Ecoles pratiques qui ont leur Conseil d'administration ou leur Comité de perfectionnement qui pourraient être en opposition avec le dit Comité cantonal ;

Émet le vœu :

Qu'un seul Comité cantonal soit formé pour une même ville ;

Que dans les localités où il existe une Ecole pratique ou des cours de perfectionnement, ce Comité se confonde avec le Conseil de perfectionnement de l'Ecole ou des Cours, auquel on adjoindrait les éléments réclamés par le projet de loi et qui pourraient faire défaut ;

Et prie Monsieur le Ministre d'accorder au Préfet l'autorisation de former les Comités cantonaux dans le sens indiqué.

Le Comité départemental attend donc la réponse à ce vœu pour former les Comités cantonaux prévus dans le décret.

TRAVAUX DU COMITÉ DÉPARTEMENTAL

RAPPORT DE L'INSPECTEUR GÉNÉRAL DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

La question d'apprentissage étant, sans contredit, la plus importante de celle qu'aurait à étudier le Comité, nous présentâmes un rapport dans lequel nous nous efforçâmes, après avoir étudié les causes multiples de la crise de l'apprentissage et les moyens d'y remédier, d'apporter des solutions précises et des résultats déjà acquis.

Après avoir rappelé la disparition du régime corporatif, la suppression progressive du contrat d'apprentissage, le développement du machinisme, la loi de 1900 qui, en égalisant la journée de travail des adultes et des jeunes gens dans les ateliers où ils travaillent en commun, a fermé la porte de l'usine à l'apprenti, etc., etc., nous proposons de remédier à la crise de l'apprentissage par une série de moyens résumés sous la triple formule suivante :

a) L'apprentissage doit se faire à l'atelier pour la masse des travailleurs ;

b) Mais cet apprentissage à l'atelier devra être éclairé et complété par l'institution de cours de perfectionnement ;

c) Pour certaines professions, l'apprentissage peut et doit se faire à l'école, afin de créer une élite professionnelle indispensable au bon fonctionnement des ateliers et des usines.

C'était donc demander au Comité :

a) De faire créer des Ecoles, là où le besoin s'en fait sentir ;

b) De provoquer l'établissement de l'apprentissage dans les ateliers et usines du département ;

c) De compléter cette restauration de l'apprentissage industriel par l'institution de cours de perfectionnement.

Il y aurait donc :

a) D'une part, des *Ecoles pratiques de Commerce et d'Industrie* dont le but, nettement défini par la loi, est de venir en aide au monde du commerce et de l'industrie en lui fournissant des ouvriers et employés immédiatement utilisables ; cette création s'impose de la façon la plus impérieuse dans les grands centres industriels et commerçants de la région du Nord ;

b) D'autre part, *l'apprentissage à l'atelier* qui s'adresse à la grande masse de jeunes gens entrant, chaque année, dans les usines ou les maisons de commerce :

c) Finalement, comme la formation de l'ouvrier moderne ne peut se passer du concours de l'Ecole, des *cours de perfectionnement professionnel*, qui s'imposent d'autant plus que :

1^o Le machinisme ne s'accommode pas d'une diminution de savoir professionnel ;

2^o L'ouvrier doit posséder une certaine somme de connaissances générales et techniques ;

3^o L'ouvrier doit être un citoyen français.

Comment, dès lors, concevoir l'organisation de l'enseignement technique dans un grand centre industriel et commercial ? La réponse

se trouve dans l'exemple — des plus encourageants et des plus suggestifs — que nous donne la Ville de Tourcoing, laquelle a mis au centre de la rénovation de l'apprentissage une Ecole pratique de Commerce et d'Industrie et fait graviter autour d'elle de nombreux cours professionnels qui donnent satisfaction aux besoins d'instruction et d'éducation de la jeunesse ouvrière.

Et là, où la population ouvrière n'est pas assez importante pour permettre la création d'une Ecole, nous voyons des cours professionnels, comme ceux d'Onnaing, par exemple, dont l'enseignement est nettement déterminé par la profession et dirigé vers elle.

Même sollicitude pour la jeunesse ouvrière féminine comme l'indique le programme d'un cours de sciences appliquées à la vie domestique de l'Ecole pratique et ménagère de Tourcoing.

CONCLUSIONS ADOPTÉES

PAR LE COMITÉ DÉPARTEMENTAL

Notre rapport fut discuté et, finalement, le Comité adopta le plan suivant destiné à servir de base aux futurs travaux des Commissions spéciales et de la Section permanente.

Le Comité admet, d'une part :

1^o Que l'apprentissage doit se faire à l'atelier pour la masse des travailleurs ;

2^o Que cet apprentissage à l'atelier doit être complété et éclairé par l'institution de cours de perfectionnement ;

3^o Que, pour certaines professions, l'apprentissage peut et doit se faire à l'Ecole ;

D'autre part :

4^o Qu'il y a lieu d'obliger les patrons à avoir un nombre d'apprentis proportionnel au nombre des ouvriers ou employés occupés dans leurs ateliers, usines, comptoirs ou bureaux ;

5^o Que, pour chaque profession, la proportion des apprentis sera fixée après consultation des associations ouvrières et patronales ;

6° Qu'une caisse départementale d'apprentissage sera créée et alimentée au moyen de taxes payées par les patrons n'occupant pas le nombre réglementaire d'apprentis.

Le Comité fut d'avis, en outre, d'envoyer le questionnaire suivant à tous ses membres en les priant d'entrer en rapport avec les représentants des diverses professions ou des groupements corporatifs les concernant particulièrement.

QUESTIONNAIRE

ADRESSÉ AUX GROUPEMENTS CORPORATIFS.

1° *Pour chacune des professions que vous représentez, un apprentissage raisonné et méthodique est-il nécessaire ?*

2° *Voudriez-vous porter vos investigations sur les points suivants :*

a) *On se plaint que l'apprenti disparaisse de l'atelier. Quels sont les moyens préconisés dans chaque profession pour l'y ramener ?*

b) *La Commission permanente a été d'avis que les patrons fussent obligés de former des apprentis dans des proportions qui restent à déterminer, et variant selon les professions. Quelles sont, pour les professions que vous représentez, les proportions à déterminer ?*

c) *Pour ces mêmes professions, quel serait le modèle du contrat d'apprentissage à instituer ?*

d) *Comment concevez-vous, en ce qui vous intéresse, un certificat de fin d'apprentissage ?*

e) *Quels sont les cours théoriques qu'il conviendrait d'organiser en faveur des apprentis ?*

f) *Quels seraient les programmes de ces cours ?*

g) *Où ces cours auraient-ils lieu ? A quel moment de la journée ? Pendant ou après les heures de travail ?*

Ce questionnaire fut l'objet d'une étude particulière dans chaque Commission spéciale et voici les réponses qui nous ont été adressées :

1^{re} QUESTION. — Pour chacune des professions
que vous représentez, un apprentissage méthodique,
raisonné est-il nécessaire ?

Industries mécaniques. — Les professions envisagées dans cette catégorie étaient les suivantes : ajusteurs, chaudronniers, constructeurs, mécaniciens, électriciens en général, mécaniciens en général, monteurs, tourneurs sur métaux, traceurs, armuriers, horlogers, robinettiers, argentiers, doreurs, nickeleurs, cloutiers, conducteurs de machines et chaudières, couteliers, estampeurs, ferblantiers, ferronniers, fondeurs de cuivre et bronze, forgerons, modeleurs, tailleurs de limes, mouleurs, poëliers, quincailliers, polisseurs sur métaux, tôliers, tréfileurs, étireurs, zingueurs, taillandiers.

Après avoir indiqué que certaines professions n'utilisent que des aides ou des manœuvres, que, pour d'autres, l'apprentissage ne peut se faire qu'à l'usine, soit en raison de la puissance du matériel — ou des connaissances purement pratiques et spéciales qui ne peuvent être acquises qu'au contact d'ouvriers formés, il est reconnu, en général, que les industries suivantes exigent un apprentissage — industries, du reste, parmi lesquelles sévit la crise de l'apprentissage avec le plus d'intensité — :

Ajusteurs.	Ferronniers.
Ouvriers d'étau.	Forgerons.
Ouvriers des machines.	Tôliers
Chaudronniers (fer et cuivre).	Serruriers.
Tourneurs.	Zingueurs.
Traceurs.	Electriciens.
Armuriers.	Modeleurs.
Couteliers.	Mouleurs.
Ferblantiers.	Poëliers.

Employés de commerce. — Les professions commerciales avaient été classées de la manière suivante ;

Groupe de l'exportation :

- 1^o Acheteurs, vendeurs, voyageurs, représentants, fondateurs de comptoirs ;
- 2^o Employés de banques, comptables ;
- 3^o Traducteurs, interprètes ;
- 4^o Correspondanciers, sténo-dactylographes.

Groupe du commerce intérieur :

- 1^o Acheteurs, vendeurs, voyageurs, représentants ;
- 2^o Comptables, teneurs de livres, employés de banques ;
- 3^o Correspondanciers, sténo-dactylographes.

Reconnaissant que pour tous ces emplois, l'instruction primaire est insuffisante, et que les études théoriques longtemps continuées ou mal dirigées peuvent, dans certains cas, étouffer l'essor de l'esprit commercial et empêcher l'acquisition de connaissances pratiques, on est d'avis que le jeune homme devrait recevoir, entre 13 et 16 ans, une éducation commerciale générale avant de débiter dans les affaires et que de 16 à 20 ans, l'enseignement de l'École et celui de la maison de commerce devront réciproquement se compléter.

Alimentation. — L'enquête a porté sur les professions suivantes :

Bouchers, boulangers, brasseurs, charcutiers, chocolatiers, confiseurs, distillateurs, fabricants d'eaux gazeuses, de glace alimentaire, de pâtes alimentaires, hôteliers, meuniers, pâtissiers-sommeliers, restaurateurs, limonadiers, tripiers.

Seuls les boulangers, les pâtissiers et les cuisiniers semblent demander un apprentissage rationnel, les bouchers et les charcutiers étant gênés par la loi qui interdit l'entrée aux abattoirs avant 16 ans,

les chocolatiers et confiseurs se trouvant réduits à un rôle tout à fait secondaire par suite du développement du machinisme et de l'industrialisation à outrance.

Vêtements. — La Commission chargée de l'enquête s'est occupée spécialement des professions suivantes : lingères, corsetières, couturières, fourreuses, modistes, piqueuses, bouttonnières, confectionneuses, coupeuses.

Il lui semble que la rénovation de l'apprentissage pourrait être étudiée dans les corporations ci-dessous :

PERSONNEL FÉMININ :

Couturières.

Modistes.

Corsetières.

PERSONNEL MASCULIN :

Coupeurs.

Tailleurs.

où le travail se fait surtout à la main.

Livres et industries d'art. — L'enquête a porté sur les professions suivantes :

Cartonniers, clichés et galvanoplastes, compositeurs-typographes, dessinateurs, chromistes, dessinateurs-lithographes, doreurs sur cuir et sur tranches, écrivains-lithographes, fondeurs en caractères, graveurs en relief, graveurs en taille-douce, graveurs pour gaufrage, graveurs sur bois, graveurs sur pierre, imprimeurs en taille-douce, imprimeurs-lithographes, imprimeurs-typographes, papetiers, photographes, photographeurs, relieurs et brocheurs, bijoutiers, décorateurs sur métaux, dessinateurs industriels, dessinateurs sur verre, graveurs, polisseurs, ciseleurs, graveurs sur marbre, graveurs sur verre, fabricants d'instruments de musique, fabricants d'instruments d'optique, lapidaires, lunettiers, luthiers, orfèvres, fabricants de peignes, peintres-décorateurs, peintres sur porcelaine, sertisseurs.

Les deux rapporteurs sont d'accord pour reconnaître que l'appren-

lissage, dans notre région, pourrait être réorganisé pour les professions suivantes :

Compositeurs-typographes ;

Imprimeurs-typographes ;

Imprimeurs-lithographes ;

Relieurs et brocheurs.

Quant aux autres, ou bien elles entraînent l'obligation de suivre les cours théoriques d'une École (dessinateurs, décorateurs, etc.), ou bien, ne laissant à l'ouvrier que la surveillance de la machine, elles exigent peu ou point d'apprentissage (polisseurs, fabricants de peignes pour filatures, etc.).

Bois et ameublement. — Les corporations suivantes ont été consultées :

Brossiers, carrossiers, chaisiers, charrons, doreurs, laqueurs, ébénistes, encadreur, galochiers, emballeurs, menuisiers, monteurs en bronze, mouluriers, passementiers, peintres en voitures, sabotiers, sculpteurs sur bois, fabricants de sièges, tabletiers, tapissiers, tapissiers-décorateurs, tonneliers, tourneurs sur bois, vanniers.

De l'avis des intéressés, l'apprentissage pourrait être réorganisé pour les :

Doreurs-laqueurs.

Fabricants de caisses.

Monteurs en bronze.

Sculpteurs sur bois,

Tabletters.

Fabricants de sièges.

Brossiers.

Encadreur.

Vanniers.

Emballeurs.

Tapissiers-décorateurs.

Industries chimiques : Céramique, Verreries, Mines. — L'enquête a porté sur les professions suivantes :

Carrieres, métallurgistes, mineurs, soudeurs, briquetiers, céramistes, chafourniers, droguistes, faïenciers, ouvriers du gaz,

miroitiers, ouvriers des tabacs, teinturiers-apprêteurs, teinturiers en peaux, tourneurs et mouleurs en poterie, verrerie.

Il résulte des renseignements fournis que les industries qui nécessitent à la fois un apprentissage à l'atelier et des cours théoriques sont celles des :

Parfumeurs.

Premiers ouvriers et contre-maitres de teintureries-apprêts ;

Façonniers et décorateurs de faïences et porcelaines ;

Emailleurs ;

Marbriers.

Bâtiments. — Il faut que l'apprentissage revive dans le bâtiment, tel semble être le mot d'ordre pour les professions suivantes qui ont été groupées par analogie :

Maçons, terrassiers, cimentiers ;

Tailleurs de pierres, marbriers ;

Charpentiers en fer ;

» en bois ;

Menuisiers ;

Serruriers-tôliers ;

Couvreurs, zingueurs, plombiers ;

Carreleurs, mosaïstes, parqueteurs ;

Plâtriers, plafonneurs, stuccateurs ;

Peintres, vitriers, colleurs de papiers.

De tout ce qui précède, il ressort donc qu'un apprentissage méthodique et raisonné, c'est-à-dire partant de l'atelier pour se perfectionner à l'Ecole, soit des plus nécessaires pour la majorité des industries.

2^e QUESTION. — On se plaint que l'apprenti
disparaisse des ateliers.

Quels sont les moyens préconisés pour l'y ramener ?

Industries mécaniques. — Les moyens proposés sont de plusieurs sortes ;

- 1^o Modifier les lois de 1900 ;
- 2^o Rénover les contrats d'apprentissage ;
- 3^o Agir sur les mœurs ;
- 4^o Obliger les patrons à former des apprentis et créer une caisse d'apprentissage ;
- 5^o Augmenter, quand c'est possible, le salaire des apprentis ;
- 6^o Multiplier les Ecoles et cours professionnels.

Pour les *Employés de commerce* la question a peu d'intérêt car, dans le commerce, il y a plutôt pléthore d'apprentis.

Alimentation. — « Le syndicat ouvrier, comme le syndicat patronal de la Boulangerie de Lille, ne voient d'autre moyen d'encourager l'apprentissage que des primes généreusement octroyées par les pouvoirs publics, tant aux apprentis qui feront preuve de persévérance qu'aux ouvriers qui les formeront et aux patrons qui consentiront à les prendre ».

On est d'avis que l'enseignement primaire devrait être orienté dans le sens des besoins des diverses professions et qu'il faudrait inculquer aux enfants l'idée que le travail manuel n'est pas dégradant et que les professions de l'alimentation peuvent toujours faire vivre leur homme. D'autre part, on pourrait obliger certains patrons à faire des apprentis et non des domestiques.

Vêtements. — La meilleure solution pour cette catégorie d'industries semble se résumer dans la phrase suivante de M^{me} Caille : pratiquer l'apprentissage dans la maison même en faisant monter

successivement à l'apprenti les différents échelons de la maison, sous la surveillance d'un coupeur, jusqu'à ce qu'il soit à même de bâtir et de détacher convenablement. L'idéal serait aussi de créer un lien plus étroit entre patrons, ouvriers et apprentis.

Livres et industries d'art. — On propose ici de payer l'apprenti, dès son entrée, un franc par jour, quitte à faire état de cette situation dans le contrat d'apprentissage.

D'un autre côté on craint qu'aussitôt la loi de 10 heures promulguée, il y ait pléthore.

Bois et ameublement. — Les solutions proposées sont les suivantes :

1^o Modification de la loi de 1900 ;

2^o Sévérité moins grande de l'Inspection du Travail quant à l'application de la loi relative à la limite des charges qui peuvent être supportées par un apprenti ;

3^o Augmentation du salaire ;

4^o Disposition, ou tout au moins amoindrissement de la concurrence belge ;

5^o Relèvement du goût, chez le public, pour tout bon et beau travail d'ébénisterie.

Industries chimiques. — Céramique. — Verrerie. — La majorité se prononce nettement pour le travail des apprentis mêlés aux ouvriers adultes et réclame, par conséquent, l'abrogation des dépositions légales qui y ont mis entrave. Beaucoup signalent que les fils des ouvriers demandent à travailler avec leur père, et que le travail côte à côte serait de nature à donner les meilleurs résultats, si on pouvait le rétablir.

Certains déplorent aussi que « dans le but très louable d'épargner aux enfants les métiers fatigants et dangereux, on ait parfois dépassé la mesure en édictant des prohibitions plus ou moins judicieuses. Il en

résulte que les jeunes gens avancent en âge sans avoir fait autre chose que des besoins secondaires, qui ne constituent pas un véritable apprentissage ».

Bâtiment. — L'avis général est qu'il faut :

1^o Organiser le préapprentissage à l'Ecole primaire ;

2^o Créer l'apprentissage spécialisé, ayant lieu à l'atelier ou au chantier et complété par des cours techniques organisés pour chacune des professions ;

3^o Créer l'enseignement professionnel, réservé aux jeunes gens ayant terminé leur apprentissage et désireux de se perfectionner dans l'exercice de leur profession.

3^e QUESTION. — La Commission permanente a été d'avis que les patrons fussent obligés de former des apprentis dans des proportions qui restent à déterminer et varient suivant les professions. Quelles sont, pour les professions que vous représentez, les proportions à déterminer ?

Industries mécaniques. — Rien de bien précis nous est donné : ici on ne veut plus former d'élèves, car les apprentis veulent, en arrivant dans les ateliers, gagner de trop fortes journées ; là, on consentirait à payer plus cher ses apprentis si on était certain de récupérer les sacrifices faits en leur faveur ; certains patrons, enfin, sont partisans du régime de la liberté. Les fondeurs et émailleurs parlent d'admettre 5 % d'apprentis, les constructeurs métallurgistes de 10 à 20 %.

Quant aux *Employés de Commerce* ils trouvent que la question de limitation du nombre des employés n'est pas à envisager.

Alimentation. — Le syndicat ouvrier et le syndicat patronal de la Boulangerie, à Lille, sont nettement hostiles à l'obligation de l'apprentissage, estimant que pleine et entière liberté doit être laissée

à chacun. Dans ces conditions, disent-ils, inutile de déterminer la proportion.

Par contre les pâtisseries précisent « que tout patron ayant un » ouvrier devrait être tenu de former un apprenti. Celui qui occupe » plusieurs ouvriers devrait être tenu de former un apprenti par » deux ouvriers. Le patron qui ne voudrait pas former d'apprentis » serait tenu de payer une taxe de remplacement proportionnelle au » nombre d'apprentis qu'il devrait faire ».

L'Association syndicale et ouvrière des Pâtisseries du Nord estime que le nombre des apprentis doit être strictement limité; elle craint la concurrence de la main d'œuvre.

Vêtement. — Même réprobation de ce côté, la liberté de l'industriel étant déjà suffisamment restreinte et l'esprit français se prêtant mal à l'obligation.

Et les questions les plus variées se posent :

Comment d'ailleurs imposer cette obligation et les proportions établies ?

De quelle pénalité frapper l'industriel qui ne se sera pas soumis à l'obligation ou, de bonne foi, n'aura pu recruter les apprentis imposés ?

Comment aussi garder les apprentis qui voudront partir ?

Livres et industries d'art. — Il y a bien ici quelques voix discordantes, mais, en principe, on se rallie à la proposition du « Congrès des Maîtres-Imprimeurs de France » qui s'est tenu à Bordeaux le 19 juillet 1899 et a fixé la proportion de un apprenti pour 5 ouvriers.

Bois et ameublement. — Les menuisiers fixent de 10 à 15 % d'apprentis sur l'ensemble de la corporation; les ébénistes 30 %; les peintres en voiture 10 à 15 %.

Industries chimiques. — *Céramique.* — *Verreries.* — Pour les teinturiers-apprêteurs : 2 à 3 %.

Pour les chauffourniers (apprentissage au chantier) : 33 %.

Bâtiment. — Dans la plupart des professions du Bâtiment et des Travaux publics, le taux des apprentis atteint à peine 3 % du nombre des ouvriers, alors qu'il devrait s'élever à 15 et même 20 %.

4^e QUESTION. — Pour ces mêmes professions, quel serait le modèle du contrat à instituer ?

Industries mécaniques. — Nous n'insisterons pas sur l'opinion émise ; nous y reviendrons plus loin en détail.

Employés de commerce. — L'intérêt d'un jeune homme étant de changer plusieurs fois de maison, le contrat d'apprentissage apparaît ici comme inutile.

Alimentation. — Le contrat d'apprentissage en boulangerie devra stipuler le nombre d'heures de présence à l'atelier, la part des travaux accessoires (portage du pain, principalement) que l'apprenti pourra être astreint à faire *comme compensation*, le salaire convenu ou les salaires successifs, s'il est nécessaire.

Les ouvriers pâtisseries acceptent le contrat sous condition formelle qu'ils en auront la surveillance au même titre que les patrons et que ces contrats stipulent les charges et devoirs des patrons.

La surveillance de l'apprentissage, est-il aussi dit, pourrait être confiée aux Chambres syndicales intéressées et aux Comités locaux et départementaux de l'Enseignement technique.

Vêtement. — Le contrat d'apprentissage serait, aux yeux des représentants des industries du vêtement, une obligation effective pour le patron et fictive pour l'apprenti, dont la mauvaise volonté ou des faits plus graves peut-être, auront toujours raison de la contrainte

inscrite dans le Contrat, à moins d'exiger une forte rétribution de l'apprenti, comme garantie pour les marchandises de valeur qui lui seront confiées.

Là encore, on se demande comment on fixerait pratiquement cette rétribution.

Livres et industries d'art. — Nous recevons ici le modèle établi de concert par la Fédération du Livre de l'Union syndicale des Maîtres-Imprimeurs de France et adopté par le Congrès de Bordeaux le 19 juillet 1899.

Formulaire complet, il traite de la réception, de la durée de l'apprentissage, de la période d'essai, de l'admission définitive, des gratifications et salaires, de l'abandon de l'atelier, du renvoi, des débits et de leur garantie, de la responsabilité civile, des obligations patronales, etc...

Bois et ameublement. — Le contrat est, en général, repoussé. Il paraît résulter des renseignements recueillis qu'il ne reprendra pas force d'usage par une Loi fixant et précisant à nouveau son caractère avec les sanctions relatives à sa non-exécution, mais plutôt par suite de mesures prises en vue de n'admettre dans un atelier à titre de jeune ouvrier que le jeune homme qui peut justifier qu'il a bien appris son métier.

Industries chimiques. — Céramique. — Verrerie. — Mine. — Cette question est, en général, passée sous silence. Nous retenons le contrat des mines d'Aniche.

Bâtiment. — Le soin d'établir le contrat type d'apprentissage dans chaque spécialité reviendrait aux Sociétés corporatives d'apprentissage. Il énumérerait les droits, les devoirs et les obligations de chacune des parties.

5^e QUESTION.

**Comment concevez-vous, en ce qui vous intéresse,
un certificat de fin d'apprentissage ?**

Industries mécaniques. — Deux conceptions sont en présence : pour les uns, le certificat de fin d'apprentissage n'est pas un diplôme conféré à la suite d'un examen ; il doit simplement avoir pour but de constater que les contractants ont rempli leurs engagements réciproques et qu'ils sont libérés de leurs obligations respectives ; pour les autres, la fin de l'apprentissage devrait être marquée par un examen que l'on ferait subir à l'apprenti, tant au point de vue de ses aptitudes pratiques que des connaissances qu'un enseignement technologique devrait lui inculquer.

Il est vrai qu'il en est aussi qui ne voient pas bien l'intérêt que pourrait avoir un certificat d'apprentissage.

Employés de commerce. — Tout au plus, pourrait-on donner, dans certains cas, répondent les intéressés, un diplôme d'ordre technique, prouvant que l'apprenti possède les connaissances suffisantes sur une marchandise déterminée. Mais il ne s'agit pas là, on le voit, d'un certificat d'apprentissage.

Alimentation. — Ce certificat pourrait être donné par l'Etat, après un examen de fin d'apprentissage subi devant une commission composée de patrons et d'ouvriers sous la présidence d'un membre de l'enseignement technique » (M. Waag). A 16 ans un apprenti doit être demi-ouvrier, s'il a commencé à 14 ans. (Syndicat de l'alimentation). Le certificat d'apprentissage ne devrait pouvoir être accordé qu'au bout de la 4^{re} année, après examen pratique devant une Commission composée de patrons et ouvriers. (Syndicat patronal et ouvrier de la Boulangerie).

Telles sont les réponses que nous avons reçues. Comme on peut le voir, elles reconnaissent la nécessité du certificat de fin d'apprentissage, mais elles varient sur la forme à lui donner.

Vêtement. — L'idée du certificat a des partisans qui, en général, se déclarent incompetents dès qu'il s'agit de le délivrer. « Doit-on » et peut-on imposer à tous la même durée d'apprentissage? Ce » serait du nivellement par en bas sans penser au travail, à la bonne » volonté, à l'intelligence? Si la durée de l'apprentissage en vue du » certificat n'est pas uniforme, qui fixera cette durée »?

» Ne pourrait-on laisser à l'initiative des professeurs chargés des » cours théoriques le soin de délivrer aux apprentis une autori- » sation de passer l'examen de fin d'apprentissage, autorisation qui » ne serait valable que revêtue de la signature de l'industriel » occupant l'apprenti et jugeant un travail au point de vue pratique. » La tâche de la Commission d'examen serait simplifiée, mais le » dernier mot lui resterait ».

Livres et industries d'art. — Le principe de la création du certificat d'apprentissage est reconnu; on ne diffère que sur la question des formes suivant lesquelles il doit être délivré. Pour les uns ce sera la Commission technique ou de surveillance qui jugera des aptitudes de l'intéressé à la fin de quatre années effectives de cours; pour d'autres, ce sera le patron qui, ayant déterminé, de période en période, le savoir de l'apprenti en augmentant le salaire de celui-ci au fur et à mesure qu'il pratiquait son métier, sera appelé à délivrer le certificat.

Bois et ameublement. — Nous ne recevons rien de précis sur la question.

Industries chimiques. — Céramique. — Verrerie. — Les faïenciers le délivreraient à la suite d'un examen; les céramistes au bout de 3 ans d'apprentissage à l'atelier, à condition que l'apprenti ait passé dans 3 maisons au minimum: le certificat serait signé par les patrons de ces maisons. Les teinturiers-apprêteurs sont partisans d'un examen subi dans une Ecole professionnelle.

Bâtiments. — On semble pencher ici pour des certificats qui pourraient être de plusieurs degrés et qui seraient délivrés sous le contrôle de sociétés corporatives après une série d'examens et de concours présentant de sérieuses garanties.

6°. 7° QUESTIONS. — **Quels sont les cours théoriques qu'il conviendrait d'organiser en faveur des apprentis? Quels seraient les programmes de ces cours? Où ces cours auraient-ils lieu? A quel moment de la journée? (Pendant ou après les heures de travail?)**

Industries mécaniques. — Tout le monde est à peu près d'accord pour constater l'utilité de ces cours, notamment en ce qui concerne la formation du personnel technique. Ils auraient lieu, autant que possible, dans une Ecole pratique, là où il y en a une. Tout apprenti serait tenu de suivre les cours correspondant aux nécessités de sa profession qui auraient lieu peu de temps après la journée de travail ou de 5 à 7 h. du soir.

Employés de commerce. — En ce qui concerne l'apprentissage commercial, il faudrait multiplier les cours de commerce et les Ecoles de commerce, en rattachant, autant que possible, les cours aux Ecoles.

Alimentation. — « Le syndicat ouvrier de la Boulangerie ne voit pas l'utilité de cours théoriques de perfectionnement. L'avis unanime des syndicats ouvriers et patronaux de Lille est que l'apprentissage du métier de Boulanger doit, obligatoirement, se faire exclusivement à l'atelier ».

» En ce qui concerne la pâtisserie, on est d'avis que des cours théoriques, sans être indispensables, peuvent être de la plus grande utilité pour former les apprentis, qui ne sont pas tous placés dans des conditions favorables au développement de leur instruction professionnelle. Des cours de dessin artistique et de

» comptabilité usuelle seraient jugés indispensables. Les cours
» auraient lieu le lundi après-midi, jour du repos hebdomadaire.
» L'obligation de suivre ces cours s'impose ».

Vêtement. — Les cours théoriques de technologie, de dessin, de coupe, d'assemblage, de travail manuel rendraient les plus grands services aux apprentis. On enseigne bien la couture dans les classes primaires de jeunes filles, mais le temps qui y est consacré est si court qu'il ne faut en parler que pour mémoire. Combien de fillettes quittent l'École ne sachant tenir convenablement une aiguille ?

Les cours devraient être à la fois théoriques et pratiques. Le programme établi par des personnes compétentes, serait progressif et adapté aux besoins des apprentis.

« Le lieu des cours ? Au mieux des intérêts de tous. Un centre
» unique dans les petites villes, plusieurs centres dans les grandes
» agglomérations ».

Les cours auraient lieu à la fin de la journée, pour ne pas « décou-
» rager l'ouvrier qui a besoin du concours de l'apprenti. Néanmoins,
» il serait facile d'obtenir des concessions sur ce point ». Les cours ne devraient pas être trop longs, pour éviter la fatigue, ennemie du progrès ; ils devraient constituer un délassement, non une contrainte.

Livres et industries d'art. — On est d'avis qu'il serait utile d'organiser surtout des cours de dessin, et aussi des conférences sur l'histoire, la géographie et des leçons de choses.

Ils auraient lieu, pour les uns, en dehors des heures de travail ; pour les autres, ils seraient pris moitié sur la dernière heure de travail, moitié sur l'heure suivante.

Bois et ameublement. — Presque toutes les réponses fournies tendent à la création d'Écoles professionnelles ; on est aussi unanime à déclarer que l'élève doit apprendre à confectionner lui-même ses outils. Le nombre d'heures à attribuer varie avec chaque profession.

Industries chimiques : Céramique, Verrerie. — Voici les cours proposés :

Faïencerie : Modelage et dessin, composition décorative ;

Céramique ; Vérification des nuances, prises de niveau ;

Teinturiers-apprêteurs. — Notions d'enseignement général et de chimie : Alcalis, blanchiment, colorants, teintures, apprêts.

Les programmes seraient établis par les sociétés corporatives.

En général on propose que les cours aient lieu après la journée de travail, et dans un local municipal (école primaire ou école professionnelle).

Bâtiments. — Ils comprendraient les notions théoriques et pratiques indispensables pour former l'ouvrier complet :

1^o Révision de l'arithmétique élémentaire et son application aux besoins de la profession ;

2^o Notions de géométrie appliquée ;

3^o Quelques principes de physique ;

4^o Dessin à main levée, lecture de plans et croquis ;

5^o Technologie des matériaux, des outils, des machines employées dans la profession ;

6^o Conférences, visites d'ateliers et de chantiers.

Les cours auraient lieu dans un local approprié comme à Tourcoing ; ou à défaut, à l'Ecole d'industrie, ou dans un local municipal.

Ils seront établis sous la forme de demi-temps (les heures en seront prises, moitié sur les temps d'atelier, moitié sur les heures de "loisir").

Ils seront organisés par les Sociétés Corporatives d'apprentissage et placés sous leur direction (M. Burms).

CONCLUSIONS ADOPTÉES.

Après une étude de tous ces documents et d'assez longues discussions, le Comité départemental, dans sa séance du 31 janvier 1913,

adoptait pour les apprentis appartenant aux industries mécaniques électriques :

1. Un modèle de contrat d'apprentissage ;
2. L'organisation des examens à la suite desquels un certificat d'apprentissage pourrait être délivré ;
3. Des programmes relatifs aux cours de dessin, de technologie, de sciences et d'instruction civique.

INDUSTRIES MÉCANIQUES.

CONTRAT D'APPRENTISSAGE.

Le contrat d'apprentissage pourrait être le suivant :

PROJET DE CONTRAT D'APPRENTISSAGE.

1^o *Engagement des parties.* — Entre les soussignés :

Nom et prénoms des patrons : MM. Dumont et C^{ie} représentés par M Jean Dumont, l'un des gérants :

Agé de 49 ans, Profession : constructeurs-mécaniciens,

Domicile ; rue Nationale, n^o 340, à Arras (Pas-de-Calais), d'une part,

Monsieur Albert Legrand et son épouse née Marie Durand ;

Profession : le premier, ouvrier ajusteur, la deuxième, journalière,

Domicile, demeurant ensemble rue de Paris, n^o 220, à Arras (Pas-de-Calais), d'autre part,

agissant pour leur fils mineur, Legrand, Alphonse-Achille, né à Arras, le demeurant actuellement avec eux, lequel a satisfait aux conditions énoncées aux articles 2 et 10 de la loi du 2 novembre 1892, sur le travail des enfants dans les établissements industriels.

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

2^o *Engagement des patrons.* — MM. Dumont et Cie s'engagent à prendre comme apprenti le jeune Legrand. Alphonse, à lui faire enseigner la pratique et la profession de tourneur en fer, à se conduire vis-à-vis de lui en bon père de famille, à le traiter avec douceur, et à ne l'employer habituellement qu'aux travaux et services qui se rattachent à l'exercice de sa profession.

3^o *Engagement des parents.* — M. et M^{me} Legrand promettent pour leur fils, fidélité, obéissance et respect envers le personnel chargé de la direction de l'atelier et le personnel susceptible de le conseiller dans son travail ; s'engage à le faire se conformer aux règlements d'atelier présents ou futurs, et à l'obliger à aider ses maîtres dans la mesure de son aptitude et de ses forces.

M. et M^{me} Legrand ont produit les pièces suivantes : 1^o acte de naissance, 1 certificat d'études primaires, 1 certificat du docteur X... ; 1 livret d'apprenti, pour justifier que le jeune Legrand a satisfait aux articles 2 et 10 de la loi du 2 novembre 1892.

4^o *Durée.* — Le présent contrat aura une durée minimum de trois années et commencera à courir le 1^{er} juillet 1912, pour prendre fin le 30 juin 1915.

En cas d'absence légitime et justifiée ayant duré plus de quinze jours, soit par suite de maladie, soit pour quelque cause que ce puisse être, la durée de l'apprentissage sera augmentée d'un temps égal au temps perdu si l'une ou l'autre des parties le désire.

5^o *Période d'essai.* — Pendant une période d'essai de deux mois, chacune des deux parties sera libre de résilier le présent contrat sans délai-congé et sans aucune indemnité de part ni d'autre. Aucun salaire ne sera dû pour cette période si l'apprenti ne continue pas son stage.

6^o *Motifs de rupture.* — L'apprenti ne pourra quitter les ateliers

de MM. Dumont et Cie avant l'expiration des trois années d'apprentissage, sauf pour l'un des cas prévus par les articles 14 et 15 de la loi du 28 décembre 1910 portant codification des lois ouvrières.

7^o *Motifs de renvoi.* — En cas d'inconduite ou d'absences répétées de l'apprenti, MM. Dumont et Cie avertiront les parents par lettre recommandée ; en cas de récidive, ils donneront dans la même forme, un deuxième avertissement accompagné d'une mise à pied de l'apprenti pendant une huitaine. Si l'apprenti ne s'amende pas, ils renverront ce dernier sans aucun préavis et sans aucune indemnité.

En cas d'inaptitude au travail, le patron agira de la même manière que précédemment auprès des parents.

8^o *Salaires.* — Pendant la durée de l'apprentissage, le salaire sera versé à l'apprenti et pourra varier pour la :

1^{re} année de à l'heure de travail ;

2^e année de à l'heure ;

3^e année de à l'heure.

M. et M^{me} Legrand-Durand autorisent MM. Dumont et Cie à remettre ce salaire à leur fils Alphonse Legrand.

9^o *Encouragement offert à l'apprenti.* — Une prime de 10 % basée sur le salaire payé pendant la durée totale du stage de l'apprenti sera versée par le patron en fin d'apprentissage, l'apprenti n'ayant aucun droit à cette prime dans le cas où le contrat serait rompu avant son expiration du fait de M. Legrand Albert, ou de son fils Alphonse, ou dans le cas d'un renvoi prévu à l'art. 7, ou enfin dans le cas d'une condamnation, ou d'un fait à la charge de l'apprenti, prévus par les articles 14 et 15 de la loi du 28 décembre 1910.

Si le contrat vient à cesser, pour toute autre cause, la prime sera payée proportionnellement à la durée du stage de l'apprenti.

10^o *Indemnité due par le patron.* — D'autre part, le patron devra payer à l'apprenti une indemnité forfaitaire de vingt francs la

1^{re} année, cinquante francs la 2^e année, cent francs la 3^e année, si le présent contrat est résolu de son propre fait, suivant les cas prévus aux articles 14 et 15 de la loi du 28 décembre 1910. Cette indemnité est due en entier, une fois seulement la première année terminée, quelle que soit l'époque à laquelle le contrat est résilié.

11^o *Grève ou suspension de travail par force majeure.* — En raison de son caractère familial ce contrat est suspendu en cas de grève ou de lock-out, ou arrêt ; dans tous les cas, le salaire n'est dû que pour le temps de travail.

12^o *Cours professionnels.* — M. et M^{me} Legrand-Durand obligeront leur fils ou pupille à suivre un des cours professionnels organisés pour les apprentis. Cet enseignement complémentaire permettra aux apprentis de satisfaire aux examens organisés à la fin de l'apprentissage, en vue d'un diplôme constatant leurs qualités professionnelles, et de mériter les avantages qui peuvent lui être offerts de ce chef. Un exemplaire sera déposé au Secrétariat du Conseil de Prud'hommes après enregistrement au droit de 1 fr. 50.

Fait en triple et de bonne foi,

A Arras, le vingt-huit juin mil neuf cent douze.

Lu et approuvé

et bon pour autorisation maritale.

Lu et approuvé,

Signé : Dumon et C^{ie}.

Signé : Legrand Albert.

Signature de l'apprenti ;

Signé : Alphonse Legrand.

Lu et approuvé,

Signé : Marie Legrand, née Durand.

CERTIFICAT DE FIN D'APPRENTISSAGE.

Ce certificat doit simplement avoir pour but de constater que les contractants ont rempli leurs engagements réciproques et qu'ils sont

libérés chacun de leurs obligations respectives. Il peut être du modèle suivant :

CERTIFICAT DE FIN D'APPRENTISSAGE.

Le (nom du métier), apprenti (nom et prénoms), né le....., à....., a, du..... au..... terminé son apprentissage chez moi (nom du patron soussigné) ; il a exécuté avec satisfaction les travaux qui lui ont été confiés et acquis les connaissances et capacités nécessaires dans le métier de.....

Sa conduite a été.....

(Signature).

Mais pour stimuler les bons apprentis, voire même les patrons qui tiendront à montrer à leurs collègues qu'ils se sont dépensés pour faire de bons ouvriers faisant honneur à la corporation, il pourra être établi un examen de fin d'apprentissage sur le modèle suivant.

EXAMEN DE FIN D'APPRENTISSAGE.

RÈGLEMENT.

But de l'examen. — Art. 1. — L'examen de fin d'apprentissage doit fournir la preuve que le candidat :

1^o Pratique son métier avec une habileté suffisante et qu'il est familiarisé avec le maniement des outils et des machines ;

2^o Possède des connaissances technologiques sur les matières premières, les outils et les machines-outils qu'il emploie couramment, l'origine, la valeur, la conservation, les usages, le traitement des matières premières, les propriétés caractéristiques des outils, etc.

Organisation de l'examen. — Art. 2. — L'examen comprend :

1^o L'exécution d'une pièce d'atelier ;

2^o Des épreuves écrites ;

3^o Des épreuves orales.

Art. 3. — L'exécution de la pièce d'atelier prouvera que le candidat remplit les conditions indiquées par le paragraphe 2 de l'article premier.

La Commission d'examen fixera la nature de l'épreuve, le lieu où elle sera exécutée (Ecole pratique, atelier du patron de l'apprenti ou autre atelier), le délai d'exécution ; elle pourra permettre à l'apprenti de joindre au travail imposé d'autres objets exécutés par lui, pendant son temps d'apprentissage. Le patron, chez qui ces objets auront été confectionnés, devra certifier qu'ils ont été usinés par l'apprenti sans secours étranger.

Art. 4. — Les épreuves écrites seront les suivantes :

1^o Une rédaction où le candidat expliquera comment il a exécuté sa pièce d'atelier ; autant que possible l'apprenti joindra à son rapport quelques croquis explicatifs ;

2^o Un croquis coté, à main levée, ou une lecture d'un bleu d'atelier.

Le candidat ne pourra subir les épreuves écrites que dans le cas où son épreuve manuelle aura été jugée satisfaisante.

Art. 5. — Les épreuves orales auront pour objet :

1^o De questionner le candidat sur les particularités, erreurs, omissions relevées dans l'épreuve de travail manuel et les épreuves écrites ;

2^o De s'assurer que le candidat possède les connaissances exigées par le paragraphe 3 de l'article premier.

Si elle le juge à propos, la Commission pourra réunir plusieurs candidats pour leur faire subir ensemble les épreuves orales.

Admission à l'examen. — Art. 6. — Ne peuvent prendre part à l'examen que les apprentis ayant terminé leur apprentissage dans le métier où ils désirent se faire examiner.

Les demandes d'admission à l'examen doivent être envoyées au Comité départemental de l'enseignement technique qui les fera parvenir aux commissions compétentes.

L'apprenti joint à sa demande :

- a) Un curriculum vitæ composé et écrit par le candidat ;
- b) Un certificat du patron ou du directeur d'École pratique d'industrie constatant que l'apprenti a terminé son apprentissage et qu'il a été employé ou éduqué chez lui pendant un temps qu'il indiquera ;
- c) Un certificat du cours de perfectionnement ou de l'École pratique qu'il a fréquenté ;
- d) La nomenclature des pièces d'atelier, carnet de croquis, dessins industriels qu'il désire soumettre exceptionnellement à la Commission d'examen.

Art. 7. — La Commission décide de l'admission à l'examen, qui ne peut être refusée que si les conditions de l'art. 6 ne sont pas remplies. L'apprenti peut recourir contre cette dernière décision devant le Comité départemental de l'Enseignement technique.

Commission d'examen. — Art. 8. — La Commission d'examen se compose :

1^o De deux patrons et de deux ouvriers du métier dans lequel l'apprenti désire se faire examiner ;

2^o D'un professeur ou d'un directeur d'École pratique.

Elle a pour Président l'Inspecteur départemental de l'Enseignement technique. Patrons et ouvriers sont désignés par le Comité départemental de l'Enseignement technique sur présentations faites par les syndicats patronaux et ouvriers.

Art. 9. — Ne peuvent faire partie de la Commission :

- a) Les parents ou tuteurs de l'apprenti ;
- b) Le patron ou un personnel de l'atelier où l'apprenti a fait son éducation professionnelle.

Art. 10. — La Commission d'examen est autorisée à faire appel, pour tout ou partie de l'examen, à des personnes compétentes.

Sanctions de l'examen. — Art. 11. — Aussitôt les épreuves orales terminées, la Commission arrête la liste des candidats qui ont subi l'examen avec succès. Elle leur délivre un diplôme qui pourra être introduit dans le certificat de fin d'apprentissage. Ce diplôme est signé par le Président de la Commission et le Président du Comité départemental de l'Enseignement technique.

Si le candidat échoue à l'examen oral et que son épreuve de travail manuel a été reconnue satisfaisante, la Commission pourra le dispenser de cette dernière épreuve lors d'un 2^e examen dont la Commission fixe la date.

Art. 12. — Les décisions de la Commission pourront être prises si le Président et deux membres sont présents. En cas de partage des voix, celle du Président est prépondérante.

Art. 13. — Le Président de la Commission est tenu de fournir un rapport écrit au Comité départemental de l'Enseignement technique où il indiquera le texte des épreuves, la façon dont elles ont été subies et les décisions de la Commission.

Observations. — Le Comité décide de récompenser les apprentis qui subissent les épreuves de l'examen dans des conditions très favorables en leur accordant des prix en argent, des outils, des médailles, des bourses de voyage, etc.

Une autre question se posait ? Est-ce que l'ouvrier ou le patron qui formerait un bon apprenti ne devrait pas être récompensé également et de la même façon ? Ne faudrait-il pas solliciter l'Etat, le Département, les Communes, les Associations patronales et ouvrières, les Sociétés industrielles, les Chambres de commerce, etc. à participer à ces distributions de récompenses ?

Le Comité fut d'avis de faire appel à toutes les collectivités capables de soutenir et de développer l'enseignement professionnel.

Toujours dans le but de stimuler toutes les œuvres d'apprentissage, le Comité décida que les pièces d'atelier primées dans les examens de fin d'apprentissage, pourraient être réunies dans une exposition annuelle dont le siège serait fixé par le Comité départemental.

Mais, pour mener à bien toutes ces œuvres d'apprentissage, il est absolument indispensable d'avoir à sa disposition les moyens financiers nécessaires : d'où utilité incontestable d'une *Caisse dite d'apprentissage* dont le but est de pourvoir aux petites dépenses nécessitées par les examens de fin d'apprentissage, les expositions, les récompenses à attribuer aux apprentis, aux ouvriers et aux patrons.

Cette Caisse vient d'être créée dans notre département, grâce au Conseil général, qui, reconnaissant le bien-fondé de cette institution, a mis à sa disposition une subvention annuelle de 2.000 francs. C'est un premier fonds que ne manqueront pas de faire grossir toutes les collectivités et les particuliers qu'intéresse la question de l'apprentissage, sans compter que la Caisse pourrait bien, un jour ou l'autre, se trouver alimentée par les *taxes dites d'apprentissage* que seraient tenus de payer tous les patrons ne voulant pas former d'apprentis ou ne respectant pas exactement les clauses des contrats d'apprentissage.

Mais, comment organiser cette Caisse de manière à ce qu'elle puisse recevoir des allocations, des subventions et les cotisations de ses membres? La difficulté se trouve résolue aujourd'hui : c'est l'*Association française pour le développement de l'Enseignement technique* et dont le Président est M. Dron, Député-Maire de Tourcoing, Vice-Président de la Chambre, qui organisera dans le département du Nord la Caisse d'apprentissage, suivant les desiderata du Comité départemental de l'Enseignement technique.

Dès maintenant, tous ceux qui voudront alimenter cette Caisse pourront s'adresser au Président de l'Association : M. Dron.

Cette innovation heureuse est appelée à rendre de très grands services à la cause de l'apprentissage et nous croyons qu'il est possible de faire dans chaque département ce qui vient d'être créé chez nous.

Le Comité décide, en outre, que les apprentis qui auraient subi

avec succès les épreuves de l'examen de fin d'apprentissage recevraient un diplôme du modèle suivant :

CERTIFICAT D'EXAMEN DE FIN D'APPRENTISSAGE.

Le (nom du métier) apprenti (nom) a subi avec succès, devant la Commission d'examen désignée par le Comité départemental de l'Enseignement technique..... l'examen d'ouvrier pour le métier de (nom du métier)

(Signatures) :

Président de la Commission d'examen.

Président du Comité départemental.

PROGRAMMES DES COURS PROFESSIONNELS.

DESSIN INDUSTRIEL.

DIRECTIONS PÉDAGOGIQUES ET PROGRAMMES.

Objet de cet enseignement. — Bien que nous n'ayons pas à former des dessinateurs de profession, il convient de ne point perdre de vue que le dessin doit aller de pair avec l'atelier dont il est l'auxiliaire indispensable et, qu'à ce titre, il occupe nécessairement une place très importante dans nos programmes.

Par cet enseignement, en effet, nos apprentis doivent apprendre :

1^o A faire rapidement à main levée le *croquis coté*, c'est-à-dire la représentation géométrale approximative d'un organe ou d'une machine, de manière que ce croquis puisse permettre la reconstruction de l'objet à l'atelier ;

2^o A exécuter, à l'aide d'instruments, des tracés géométriques rigoureux, soit sur le papier, soit sur la matière à travailler ; ou à faire, avec ces mêmes instruments et à l'aide d'un croquis coté, la représentation géométrale exacte d'un objet à une échelle déterminée ;

3^o A lire un document dessiné appartenant à l'un quelconque des

deux genres précédents, c'est-à-dire à discerner sur un dessin les formes et les dimensions de l'objet représenté et à en extraire, au besoin, par un croquis ou une mise au net, telle ou telle de ses parties ;

4^o A représenter, avant de l'exécuter, le dessin d'un objet qu'ils auront conçu.

Ainsi envisagé, le dessin répondra à toutes les exigences de l'industrie.

Caractères essentiels de cet enseignement. — Il doit être à la fois éducatif et pratique.

Il sera *éducatif* en ce sens qu'il visera à développer les facultés intellectuelles de l'apprenti, en faisant constamment appel à son jugement, à son esprit d'observation, d'initiative et de décision. On atteindra ce résultat en choisissant les exercices de telle sorte que chacun d'eux constitue un travail nouveau au lieu d'être la copie plus ou moins passive d'un travail déjà exécuté.

Il sera *pratique* si on a soin de le conformer aux conventions en usage dans les ateliers les mieux organisés de l'industrie, de manière que les connaissances acquises au cours soient immédiatement utilisables à l'usine.

Méthode d'enseignement. — L'enseignement sera *collectif*, c'est-à-dire que tous les élèves feront autant que possible le même travail dans le même temps.

L'enseignement collectif est, en effet, le seul qui puisse convenir à des classes nombreuses. Si le professeur voulait faire de l'enseignement individuel, ou bien il n'accorderait à chaque élève qu'un temps dérisoire, ou bien il s'occuperait plus particulièrement de quelques-uns et le reste, c'est-à-dire le plus grand nombre, serait abandonné à lui-même.

En outre, dans l'enseignement collectif, les explications données par le professeur s'adressent à tous les élèves à la fois, on évite ainsi des répétitions fastidieuses et on peut faire dans le minimum de temps un enseignement plus complet et mieux ordonné.

- D'ailleurs, l'émulation est entretenue par ce fait que chacun des exercices, devant être exécuté par tous dans le même temps, forme une sorte de concours entre tous les élèves d'une même division.

Cette marche d'ensemble de la classe n'assure pas seulement un meilleur rendement de l'effort de chacun, du professeur comme des élèves, elle est encore éminemment favorable à l'ordre et à la discipline, condition essentielle de bon travail dans les classes nombreuses.

Le temps nécessaire à l'exécution des divers exercices est arrêté par le professeur en se réglant sur l'allure moyenne de la classe, de façon que les élèves les plus lents soient constamment stimulés.

La correction des travaux se fera individuellement et en présence du modèle. Chaque exercice de dessin recevra une note qui sera relevée par le professeur pour servir aux classements trimestriels.

Le professeur classera avec ordre les dessins au fur et à mesure de leur exécution et les conservera jusqu'à la fin de l'année. A ce moment, il en distraira une partie pour constituer les archives de son enseignement et rendra le reste aux élèves.

Divisions du cours. — Le croquis coté, qui forme la partie la plus importante du dessin de construction, étant, comme nous l'avons dit, exécuté à main levée, c'est-à-dire sans instruments, il y a lieu de le faire précéder et accompagner par des exercices de *Dessin à vue*.

D'autre part, la représentation géométrale d'un objet, qu'elle soit approximative comme dans le croquis ou exacte comme dans une mise au net, est une application de la méthode des projections.

Il suit de là qu'un cours de dessin de construction doit comprendre:

- 1^o Le dessin à vue ;
- 2^o L'étude des projections ;
- 3^o Le croquis proprement dit ;
- 4^o Les tracés géométriques ;
- 5^o La mise au net ou rendu ;
- 6^o La lecture du dessin.

DESSIN A VUE.

Ce genre de dessin a pour but d'aider à la bonne exécution du croquis. Il doit donc permettre d'exercer :

1^o *L'œil* de manière à l'amener à apprécier rapidement les proportions relatives des lignes et leur mouvement, c'est-à-dire leur degré d'inclinaison par rapport à l'horizontale et à la verticale, toutes choses qui se ramènent en définitive à une évaluation de rapports ;

2^o La *main* par la reproduction directe, c'est-à-dire sans le secours d'aucun instrument, de ce que l'œil a su observer.

Or ce double but peut être atteint par l'étude des figures ornementales à deux dimensions. Il n'est donc point nécessaire d'aborder l'étude des objets en relief, c'est-à-dire la perspective d'observation qui est très difficile à enseigner et qui n'a pas d'application industrielle.

PROGRAMME DE DESSIN A VUE.

Tracé de lignes horizontales, de lignes verticales : division de ces lignes en parties égales. Tracé de lignes de longueurs données, de longueurs dans un rapport simple donné.

Reproduction et évaluation des angles.

Tracé du carré : diagonales, lignes ornementales géométriques inscrites dans un carré.

Rectangle ; évaluation du rapport des côtés. Triangles et losanges. Application de ces figures géométriques à des ornements simples.

Tracé de la circonférence ; circonférences concentriques. Polygones réguliers inscrits. Polygones étoilés. Rosaces et ornements divers dans un cercle.

Tracé de l'ellipse et applications.

Tracé de la spirale et de la volute. Applications de ces courbes dans les enroulements. Applications ornementales empruntées au règne végétal

Exécutions des dessins. — Ces exercices seront exécutés entièrement au crayon mine de plomb, Les parties teintées seront obtenues à l'aide de hachures simples ou croisées et non par un *frottis*. Les

hachures sont un excellent exercice pour donner de la souplesse à la main en vue du croquis.

Modèles. — L'étude des figures à deux dimensions se fera à l'aide de modèles empruntés au genre dit de la *plate peinture*, c'est-à-dire à cette partie de la décoration qui procède par lignes et par tons plats, sans relief ni ombre.

Tout en s'inspirant des bons spécimens de l'art décoratif, ces modèles doivent, avant tout, être méthodiques, c'est-à-dire de difficulté progressive.

Quelques-uns pourront être exécutés au tableau, par phases successives, devant les élèves, ceux-ci suivant le professeur, trait à trait, jusqu'à la fin. Ce procédé est bon pour faire connaître aux débutants la marche à suivre dans l'exécution d'un dessin. Mais il ne suffit pas par lui-même ; il faut que les élèves sachent aussi analyser un ensemble, c'est-à-dire un modèle préparé d'avance au tableau ou mieux sur de grandes feuilles murales qui ont l'avantage de servir indéfiniment.

Ces feuilles, ayant environ 1 mètre dans leur plus grande dimension, seront collées sur toile et munies, pour rester toujours tendues, de tringles de bois le long des bords supérieur et inférieur. On les accrochera, au mur ou au tableau, dans l'axe du groupe des élèves, ceux-ci étant disposés sur des rangs parallèles au modèle, à raison de 4 ou 5 au plus par rang, afin d'éviter les déformations perspectives qui sont la conséquence des vues obliques. Cette condition est importante si l'on veut que la leçon conserve toute sa portée. Avec les classes nombreuses, et quand la salle manque de la profondeur nécessaire, la chose n'est pas toujours possible. On crée alors deux axes de symétrie et on met un modèle dans chaque axe. Mais comme il faut à tout prix que l'enseignement reste collectif, il est nécessaire que ces modèles soient identiques ou que l'un d'eux soit l'esquisse ou la préparation de l'autre.

Dessin de mémoire. — *Exercices de composition.* — Il est très utile que les élèves soient astreints à faire de mémoire, au début

d'une classe, le croquis rapide du dessin qui a été remis à la dernière leçon. Cet exercice sera comme la sanction du travail précédent en ce sens que l'élève s'en tirera d'autant mieux qu'il aura fait de son modèle une observation plus méthodique.

On fera bien aussi de faire exécuter de temps à autre de petits exercices de composition sur un schéma que le professeur tracera au tableau.

ÉTUDE DES PROJECTIONS.

Part qu'il convient de faire à cet enseignement. — Nos élèves n'étant destinés à devenir ni des charpentiers, ni des tailleurs de pierre, un cours de géométrie descriptive, au sens propre du mot, ne leur est pas indispensable. Il suffit qu'ils connaissent de la descriptive ce qu'on en applique dans le cours de dessin, c'est-à-dire les principes de la méthode des projections relatifs au point, à la ligne, aux surfaces et aux solides géométriques simples.

En dehors de ces applications auxquelles se ramènent à peu près toutes les formes étudiées en dessin, il ne se produira guère que trois ou quatre cas particuliers de section plane ou d'intersection de surfaces donnant lieu à une épure d'ailleurs très simple. Ce sont : la *section hyperbolique du cône* dans le tracé de l'écrou, la *section plane d'une surface de révolution* dans une tête de bielle et dans une manivelle, l'*intersection de deux cylindres ou d'un cylindre et d'un cône* dans la rencontre de deux tubulures.

Il n'est donc point nécessaire de faire absorber tout un cours de géométrie descriptive pour arriver à résoudre ces petites difficultés, alors qu'une courte explication du professeur, donnée à propos, peut y suppléer, surtout que les courbes obtenues dans ces divers cas se remplacent en dessin par des arcs de cercle.

Méthode. — Il suffira donc que le professeur s'attache à bien faire comprendre au début du cours comment s'obtiennent les projections du point, de la droite, des surfaces planes et des principaux solides géométriques : cube, prisme, pyramide, cylindre, cône et sphère.

A cet effet, il fera construire un système de 4 planchettes assemblées à charnière deux à deux et représentant les divers plans de projection. Les droites considérées seront figurées par des tringles de métal sur lesquelles coulisseront de petites sphères représentant les points. Les surfaces seront construites en tôle et les volumes en fil de fer. On fixera les uns et les autres dans la position voulue par rapport aux plans de projection à l'aide d'une pince reliée elle-même à l'une des planchettes.

En matérialisant ainsi l'enseignement on le rendra accessible aux élèves les moins doués. Le professeur s'abstiendra d'ailleurs de donner les démonstrations théoriques, il se bornera à faire constater.

Ces notions sur les projections et les nombreuses figures qu'elles comportent ne feront pas l'objet de notes prises par les élèves pendant la classe, ce qui entraînerait une perte de temps sensible. A défaut d'un manuel convenant à cette partie du cours, le maître résumera ses leçons sur des feuilles autographiées qu'il remettra à ses élèves.

Chaque exercice d'application fera l'objet d'un exposé et sera suivi de nombreuses interrogations. On s'assurera ainsi qu'il a été bien compris. Il donnera lieu ensuite à une épure que l'élève exécutera au crayon sur son carnet de croquis et avec l'aide des instruments. La mise à l'encre se fera à main levée afin d'aider à l'éducation de la main.

LE CROQUIS COTÉ.

Son caractère éducatif. — Le croquis constitue la branche la plus importante du dessin. C'est d'ailleurs, à tous les points de vue, un excellent exercice pédagogique capable, s'il est répété souvent, de contribuer dans une large mesure au développement de l'intelligence technique et à l'instruction professionnelle de nos élèves, tout en assurant l'éducation rapide de l'œil et de la main. Car il importe de ne pas perdre de vue que la première qualité d'un croquis, c'est d'être un document complet, c'est-à-dire donnant clairement tous les éléments nécessaires à la réalisation de l'objet représenté. Un tel dessin devra donc faire connaître les formes, les dimensions, les

manières constitutives, les conditions d'usinage et le nombre des pièces à fabriquer.

Pour atteindre ce but, il faudra, si le modèle proposé aux élèves est susceptible d'être démonté en plusieurs parties, que l'élève fasse lui-même ce démontage et qu'il étudie et représente chaque pièce comme si elle était seule. Ce n'est qu'à cette condition qu'il pourra acquérir une connaissance complète de son modèle.

La leçon de croquis. — Chaque exercice (pièce d'outillage, organe de machine, etc.) fera l'objet d'une leçon orale comprenant deux parties : la technologie du modèle et des indications pour la bonne exécution du croquis.

a) Technologie du modèle. — Faire la technologie du modèle, c'est lui donner son nom, le situer par rapport à l'appareil auquel il appartient, indiquer son rôle, sa fonction, nommer les pièces qui le composent, décrire leurs formes géométriques, leur composition, leur rôle.

Ces premières explications données, le professeur fait connaître comment le modèle a été construit à l'atelier, quelles sont les matières, les outils, les machines qui sont intervenues dans la fabrication : il peut même faire la critique des formes et reconnaître si l'objet a été bien ou mal conçu, bien ou mal exécuté.

Le professeur accompagne ses explications de figures au tableau et, pour tenir ses élèves en éveil, il les questionne adroitement de manière à leur faire découvrir par eux-mêmes le plus possible des notions qu'il désire leur faire acquérir. Quelques notes sommaires dictées résument la leçon et ces notes sont reproduites sur le carnet de croquis.

b) Modèles. — Les seuls modèles convenant au croquis sont les modèles en relief, mais ils devront remplir les conditions suivantes :

1^o Être intéressants et instructifs pour les élèves ;

2^o Posséder des formes bien étudiées et des proportions faciles à

mesurer (éviter, au début surtout, les modèles à formes indécises, à détails minuscules, difficiles à coter) ;

3^o Être exécutés avec le plus grand soin, en vraie grandeur et autant que possible, en mêmes matières que l'original ;

4^o Être assez nombreux du même type pour que l'enseignement reste collectif et que chaque élève puisse prendre son croquis sans être gêné par ses voisins.

Ces considérations serviront de guide dans l'établissement de la série des modèles à réserver au croquis, série qui n'a pas besoin d'ailleurs de comprendre un très grand nombre de types différents, si l'on sait bien s'en servir.

Voici, par l'exemple d'une *botte à garnitures*, le parti que l'on peut tirer d'un modèle.

La bride du chapeau fournira l'application d'un tracé géométrique (si elle est circulaire : division de la circonférence en parties égales ; si elle est en losange : tracé de tangentes communes à deux circonférences, etc.). Le grain et le faux-grain feront chacun l'objet d'un exercice simple de croquis coté. Il en sera de même du chapeau et de la botte à bourrage. Enfin, les boulons de serrage constitueront une application des vis et des écrous.

Les élèves pourront ainsi représenter en temps opportun et dans un ordre de difficulté croissante toutes les parties constitutives du presse-garnitures dont ils pourront ensuite faire un ensemble.

En dehors des modèles mis à la disposition des élèves, il sera bon, lorsqu'il s'agira d'un objet ayant subi, au cours de sa fabrication, des transformations importantes, que le professeur dispose, pour ses explications, d'un spécimen de l'objet à chacune des étapes de sa fabrication. Si ce dernier est venu de fonderie, par exemple, il sera très utile de pouvoir montrer aux élèves :

Le modèle en bois avec ses boîtes à noyau s'il y a lieu ;

Le modèle brut de fonderie ;

Le modèle tracé et préparé en vue de l'usinage ;

Enfin le modèle terminé.

Ajoutons, pour compléter cette question du matériel nécessaire aux leçons de croquis, qu'il est également désirable que le professeur puisse appuyer ses explications sur la manière de coter, opération la plus importante et la plus difficile du croquis, à l'aide d'un *marbre* installé à demeure dans la salle de dessin et muni des instruments de traçage en usage à l'atelier.

c) Conseils pour la bonne exécution du croquis. — La technologie du modèle terminée, le professeur passera en revue les différentes phases de l'exécution du croquis : choix des vues, mise en feuille, esquisse, tracé définitif, préparation des cotes, mesure, inscription et vérification des cotes, indications des parties usinées, disposition et inscription des titres, nomenclatures, légendes explicatives. Il donnera, sur chacun de ces points, les explications que comporte le modèle.

Là encore, à défaut d'un bon manuel, le professeur remettra à ses élèves un texte autographié qui leur rappellera que les instructions relatives à l'exécution d'un croquis ont un caractère général et qu'elles s'appliquent dans tous les cas.

Pendant que les élèves travaillent à leur croquis, le professeur circule au milieu d'eux pour s'assurer que ses instructions sont appliquées. Il donne des conseils individuels, signale les défauts les plus saillants, et revient au besoin sur certaines observations générales qui n'auraient pas été suffisamment comprises.

d) Correction des croquis. — Chaque croquis devra nécessairement être corrigé avant que l'élève ait à l'utiliser pour une mise au net. Comme on l'a déjà dit, cette correction, pour être fructueuse, doit être faite devant le modèle en relief et en présence de l'élève.

TRACÉS GÉOMÉTRIQUES.

Il faut entendre par là les principales constructions géométriques que l'on applique le plus souvent, soit dans les mises au net, soit à

l'atelier, dans le traçage des pièces au marbre, dans la construction des gabarits, etc.

Pour rendre ces exercices aussi intéressants et aussi profitables que possible, il sera bon de faire suivre chacun d'eux d'une de ses principales applications au dessin ou à l'atelier. Ainsi les *congés*, qui servent à raccorder entre elles soit deux droites, soit une droite et une circonférence, soit deux circonférences, pourront être suivis, pour le premier cas, du dessin d'un tuyau simplement coudé, pour le deuxième cas, d'un fragment de tête de bielle brute ou d'une tête de clé à écrou, et, pour le troisième cas, d'un fragment de tuyau doublement coudé ou d'une poignée de varlope.

Ces exercices de tracés géométriques ne donnant lieu qu'à des figures relativement simples, il n'est pas nécessaire que le professeur les prépare à l'avance sur des feuilles murales. Les élèves comprendront mieux les constructions parce qu'ils en saisiront mieux la marche si le maître prend la peine de construire la figure au tableau au fur et à mesure qu'il l'explique.

Afin de donner plus de variété et, par suite, plus d'intérêt à son enseignement, le professeur fera alterner, au fur et à mesure des besoins du rendu, les planches de tracés géométriques avec les exercices de croquis et les mises au net.

MISE AU NET OU RENDU.

Son utilité. — Nous avons dit que le croquis, pour être aussi profitable que possible, devait conduire l'élève, par voie d'analyse, à faire le démontage de son modèle et lui permettre d'en représenter séparément chacune des parties.

La mise au net fournit l'occasion de résoudre le problème inverse, c'est-à-dire qu'étant donné un objet représenté par le croquis coté de ses différentes parties considérées isolément, il s'agit de représenter dans un dessin d'ensemble l'objet tout monté, autrement dit de faire la *synthèse* du modèle.

Evidemment, ce second travail ne pourra être mené à bien que si

le premier constitue par lui-même un document complet. Si des cotes, par exemple, ont été oubliées dans le croquis, le dessin d'ensemble deviendra impossible.

Ainsi envisagée, la mise au net devient comme la sanction du croquis, et elle constitue un travail intelligent et instructif au même titre que ce dernier qu'elle complète de la manière la plus heureuse.

Le rendu est encore utile à d'autres points de vue : il donne une idée plus exacte des formes et des dimensions de l'objet que ne peut le faire le croquis et il permet ainsi des rectifications avant l'exécution à l'atelier. Il habitue enfin le dessinateur à la précision.

La Leçon de Rendu. — Les élèves ont acquis par le croquis une connaissance technologique complète de leur modèle ; il n'y a donc pas lieu d'y revenir. Le professeur se bornera à donner des explications relativement à la construction et au choix des échelles (s'en tenir exclusivement à celles qui sont en usage dans l'industrie), au choix des vues, à leur mise en place dans la feuille, à l'esquisse au crayon et au tracé définitif de chacune de ces vues. Il sera ainsi amené à indiquer quelles sont les conventions suivies dans les bureaux d'études de l'industrie au sujet du trait (fin, fort, moyen), des parties cachées, des teintes et hachures conventionnelles, des indications d'usinage, des lignes de cote, de l'écriture des cotes, titres et légendes explicatives, etc.

De même que pour le croquis, le professeur fera bien, pour gagner du temps et s'éviter de nombreuses redites, de remettre aux élèves un résumé de ces instructions afin que chacun puisse s'y reporter au cours de son travail et prenne rapidement l'habitude d'en faire seul l'application.

Pendant que les élèves seront occupés à leur rendu, le professeur circulera au milieu d'eux et leur donnera les conseils individuels nécessaires. Il s'efforcera surtout de donner à chacun des habitudes de propreté, d'ordre et de méthode dans le travail, qui seules permettent de dessiner à la fois *vite* et *bien*.

Correction des dessins. — Indépendamment de ces corrections individuelles, faites au cours de l'exécution, il sera fait une correction finale dans laquelle le professeur signalera à chaque élève les fautes de toutes sortes que présente son travail.

Proportion des croquis et des rendus. — Le croquis est, de tous les exercices de dessin, le plus utile à nos élèves. Il importe donc d'y consacrer le plus de temps possible, tout en réservant une place raisonnable au rendu. La proportion de trois croquis pour un rendu semble être la meilleure.

Quand un croquis ne devra pas être suivi de sa mise au net, il sera nécessaire de faire compléter l'étude par un croquis schématique de l'ensemble de l'organe ou de la machine sur lequel on indiquera les cotes nécessaires au montage.

LECTURE DE DESSINS.

Son Utilité. — Les exercices de croquis et les mises au net qui les suivent, si instructifs qu'ils soient et bien que conduisant à la lecture d'un dessin, ne suffisent pas encore à la préparation professionnelle de nos apprentis. Ils se trouveront fréquemment en présence de la question suivante :

Étant donné un dessin d'ensemble, se rendre compte des formes et dimensions des différentes parties et exécuter le croquis d'une ou plusieurs de ces parties.

Or, ce n'est que par des exercices nombreux qu'on arrive à résoudre rapidement ce problème. Il est donc indispensable que le cours de dessin comprenne des exercices de lecture.

Méthode. — *Modèles.* — Ces exercices alterneront avec le croquis et la mise au net et commenceront dès le début du cours à l'occasion de l'étude des projections. Après avoir trouvé les projections du point, de la droite, etc., l'élève sera tenu de faire

l'opération inverse, c'est-à-dire d'indiquer dans l'espace la position d'un point, d'une droite, etc., définis par leurs projections. Dans la recherche des formes, tout revient, en effet, à se figurer dans l'espace les positions des points, des lignes, des surfaces ou des volumes dont on se donne les projections.

Si les élèves ont été rompus à ces premiers exercices, la suite du cours en sera beaucoup facilitée.

On se servira pour les exercices de lecture, soit de modèles muraux à grande échelle, soit de modèles graphiés individuels. Il sera bon au début de s'aider également du modèle en relief de l'objet considéré et d'obliger l'élève à suivre avec une baguette sur le dessin d'ensemble le contour apparent de l'élément considéré.

Indépendamment du problème-type énoncé plus haut, les exercices de lecture pourront encore revêtir les formes suivantes :

1^o *Étant donné un dessin d'ensemble, faire le rendu des pièces détachées, en établir la nomenclature et donner toutes les indications nécessaires à la fabrication (nombre de pièces identiques, matières à employer, indications d'usinage, etc.).*

2^o *Étant donné un dessin comprenant deux vues d'un objet, en dessiner une troisième ou une coupe passant par une région déterminée.*

3^o *Étant donnée la perspective cavalière cotée d'un objet, exécuter le croquis, soit de l'ensemble, soit des détails, comme si on avait la pièce sous les yeux.*

L'exercice de lecture peut encore être envisagé indépendamment de l'exercice de croquis ou de rendu qui lui fait ordinairement suite et qui en est la sanction. Aussi, on peut se contenter, pour gagner du temps et effectuer un plus grand nombre d'exercices de faire la lecture en commun à l'aide d'un modèle mural, chaque élève interrogé étant tenu de définir oralement la forme de l'élément considéré.

TRACÉS D'ATELIER.

Il est indispensable de donner des notions précises et concises sur les différentes méthodes de traçage utilisées dans l'industrie. C'est le seul moyen de permettre aux apprentis de coter intelligemment leurs dessins.

PROGRAMME DE TRAÇAGE.

1^o *Importance du traçage.* — Responsabilité encourue par le traceur ; les qualités d'un bon traceur : connaissance du dessin, conscience, initiative.

2^o *Outillage du traceur.*

a) *Instruments de tracé.* — Pointes, compas, cordeaux, trusquins, pointeaux, etc.

b) *Guides.* — Règles, tés, équerres, gabarits.

c) *Supports et accessoires.* — Marbre, tés, équerres en fonte, cales, coins, vérins, centres, cimblots, cintrés, congés, etc.

d) *Instruments de mesure.* — Mètre et règles divisées, compas, pied à coulisse, palmer, calibres de tolérance, calibres de réception, jauges, niveaux ;

3^o *Vérification des pièces brutes.* — Défauts de forme, défauts intérieurs et extérieurs de constitution des fontes et des aciers moulés, de fers et aciers forgés. Recherche des truquages.

Partage des erreurs dans le but d'utiliser une pièce présentant des défauts.

4^o *Rappel des constructions graphiques.* — Leur réalisation avec l'outillage du traceur. Précautions à prendre pour obtenir des tracés rigoureux, en tenant compte parfois des modifications nécessitées par les différentes opérations d'usinage.

5^o *Marche à suivre pour les tracés :*

a) *Etude des montages, des plans de joint ; recherche des axes principaux ;*

b) *Tracé de tous les axes principaux et détermination très exacte des points repères ;*

c) *Vérification des positions des axes principaux ;*

d) *Tracé des axes secondaires ;*

e) *Tracé des détails ;*

f) *Pointage ;*

6° *Méthodes employées :*

a) *Traçage à plat.* — Construction des figures élémentaires ; construction des figures complexes ;

b) *Traçage en l'air.* — Balancement de la pièce ; mise en place ; décomposition en éléments géométriques ; problèmes de détermination de plans à résoudre dans le traçage ;

c) *Traçage de pièces ne pouvant pas se placer sur le marbre.* — Méthode des réseaux, dite des ficelles ;

d) Traçage des pièces montées sur les machines-outils.

7° *Modifications* apportées dans le traçage par les méthodes modernes de fabrications : soudure autogène, travail en série avec des montages spéciaux.

DIRECTIONS PÉDAGOGIQUES POUR L'ENSEIGNEMENT
DE LA TECHNOLOGIE DANS LES COURS
DE PERFECTIONNEMENT PROFESSIONNEL.

D'une façon générale, le cours de technologie doit être considéré comme le champ d'application le plus vaste de l'enseignement technique donné aux cours professionnels.

Il a pour but principal de mettre les élèves en possession de *documents choisis* leur donnant des idées nettes et précises sur la construction mécanique moderne.

Les procédés d'usinage y doivent tenir une place importante ; c'est, en effet, de la comparaison de ces procédés que l'on déduit, dans chaque cas particulier, la solution la plus simple et la plus économique. Seule, l'étude de la technologie permet de tirer d'un outillage donné le rendement maximum.

Nous avons, en effet, à former dans les Cours de Perfectionnement professionnel des ouvriers et non des constructeurs, des auxiliaires directs qui sauront exécuter intelligemment ce que l'ingénieur et le dessinateur auront conçu. Or, comment bien comprendre les indications de ces derniers si on n'est pas capable de comprendre l'outillage, si compliqué soit-il, si on n'est pas en mesure de l'analyser, d'en suivre le mécanisme et le fonctionnement.

Et puis, quel ouvrier reste confiné dans son usine ? N'est-il pas appelé au dehors pour des réparations à effectuer, des montages à faire, etc. ? Comment saurait-il se faire comprendre de ses chefs s'il ne possédait pas les connaissances technologiques nécessaires.

L'étude de la technologie est donc indispensable, et la question qui se pose actuellement est de savoir comment il faudra enseigner les matières du programme.

A qui nous adressons-nous ? A des ouvriers dont le temps de liberté est plutôt limité, à des jeunes gens dont l'éducation première laisse fréquemment à désirer et qui n'apportent pas toujours, au début surtout, le goût et l'attention nécessaires à toute étude, quelle qu'elle soit.

Il faudra donc tout d'abord les intéresser. Or, le meilleur moyen pour y arriver, c'est de se montrer le plus près d'eux possible, de parler un langage qui ne soit pas trop éloigné du leur, d'avoir leur confiance et de traiter de sujets dont ils auront à s'entretenir à l'atelier ou à l'usine et qui, par conséquent, les intéresseront.

C'est dire que l'enseignement de la technologie, évitera autant que possible, les abstractions, les formules, pour être avant tout intuitif, expérimental, concret. Ceci ne signifie pas qu'il faille rejeter à tout prix la théorie, dont la connaissance est nécessaire pour comprendre les phénomènes ; mais on l'appuiera toujours sur la réalité et on matérialisera la plupart des principes. Le cours ex-cathedra sera donc banni de nos cours professionnels ; voulant développer l'esprit d'observation et l'esprit critique des élèves, on les mettra à même de faire des observations, d'établir des comparaisons et de formuler des jugements.

Quel programme suivra-t-on ?

On étudiera d'abord *les métaux*, car il est inadmissible qu'un ouvrier les travaille convenablement s'il n'en connaît pas les propriétés fondamentales. Ce ne sera, à proprement parler, ni un cours de chimie, ni un cours de métallurgie, mais plutôt un entretien familier entre maître et élèves.

Il est certain que la partie la plus importante à traiter sera le

travail de l'atelier basé, bien entendu, sur les mécanismes élémentaires, les propriétés des métaux. On indiquera aux élèves les opérations que subit la matière d'œuvre et on expliquera clairement le principe de chacune d'elles, sans pour cela entrer dans les détails de construction qui fatigueraient sa mémoire.

A propos des machines-outils, voici une série de questions que nous empruntons à une Revue belge de l'Enseignement technique (1) et qui indiquent clairement le caractère utilitaire de l'enseignement de la technologie.

CONSERVATION DES MACHINES-OUTILS.

Sur quel point doit porter votre attention au point de vue de la conservation des machines-outils ? (Ordre, propreté, graissage, tension des courries, mise en train, arrêt, réglage, vérification, vitesse, etc.).

Que vient faire l'ordre dans les machines-outils ? Qu'entendez-vous par là ? (Ordre autour de la machine).

La propreté d'une machine-outil est-elle donc si importante ? A quel point de vue ? Ne suffit-il pas que les parties frottantes soient propres ?

Comment ferez-vous le nettoyage d'une machine-outil ? Quel moment choisirez-vous ? Pourquoi ne pouvez-vous pas faire ce nettoyage pendant la marche ?

De quelles matières vous servirez-vous dans le nettoyage ? Pouvez-vous vous servir de substances en poudre ou donnant des poussières ? Pourquoi ?

Et si vous êtes amené à vous servir de poudres, quelles précautions devez-vous prendre ?

Pouvez-vous vous borner au nettoyage journalier ? Quand devez-vous faire ce grand nettoyage ?

Pourquoi devez-vous graisser certaines parties ? Quand devez-vous le faire ?

Pouvez-vous prendre n'importe quelle huile ou corps gras pour graisser ? Pourquoi ? Qui doit choisir le lubrifiant à employer ?

Quelles précautions prendrez-vous pour mettre une machine-outil en train ? Pouvez-vous mettre une machine en train lorsqu'elle est en position de travail ? Pourquoi ?

(1) L'Enseignement technique, bulletin du Musée professionnel de l'Etat à Morlanwelz. Directeur : M. Godeaux.

Et pour l'arrêt, quelles précautions devez-vous prendre ? Pourquoi ?

Qu'entendez-vous par réglage et vérification d'une machine-outil ? Qui doit y procéder ? Quand ?

La vitesse ne peut donc pas être quelconque ? De quoi dépend-elle ?

Et l'avance de l'outil, peut-elle être quelconque ? Quelles sont les considérations qui vous guideront ? (Surcharge, travail défectueux, résistance des organes).

La forme de l'outil peut donc exercer une influence sur la rapidité et la perfection du travail ?

Si les éléments des outils sont soumis à des règles invariables, le premier venu peut-il en faire l'affûtage ?

Alors, qui doit être chargé de cette opération ?

Pendant le fonctionnement de la machine, n'y a-t-il aucune précaution à prendre ? Lesquelles ?

Pourquoi faut-il lubrifier l'outil dans certains cas ? Quel liquide faut-il prendre ?

Devez-vous vous préoccuper des dispositifs de sécurité ? Ces dispositifs étant souvent gênants et encombrants, ne pouvez-vous vous en passer ? Pourquoi ?

A la fin de la journée, quelles précautions prendrez-vous avant de quitter votre machine ?

Devez-vous vous préoccuper de l'usure des organes ? Pourquoi ? (Jeu, desserrage, travail défectueux, accidents).

Dans le cas où une machine-outil doit rester longtemps inactive, que faut-il faire ?

Toutes ces précautions et tous ces soins sont-ils réellement nécessaires ? N'est-ce pas perdre son temps que de s'occuper de tous ces détails ?

Le programme suivant est inspiré des programmes des cours professionnels belges (1) ; il a été très détaillé afin que le professeur puisse y prendre le plan ou la leçon qu'il doit faire à ses élèves ; c'est de plus un maximum dans lequel le maître pourra faire un choix pour ses auditeurs.

(1) Musée professionnel de Morlanwelz, Directeur : M. Godeaux.

PROGRAMME DE TECHNOLOGIE

MATIÈRES PREMIÈRES

LE FER

1^o *Principales propriétés physiques et mécaniques du fer.* — Ténacité, élasticité, ductilité, malléabilité du fer. Fer écroui.

Soudabilité du fer. Forgeage.

Trempe et recuit du fer.

Application de ces propriétés.

2^o *Propriétés chimiques du fer.* — Composition du fer du commerce ; influence des corps étrangers sur les propriétés du fer ; fer rouverin, fers durs, fers aciers, fers doux, fers cassants à chaud, à froid, etc.

Actions de l'air, de l'eau, des acides sur le fer ; protection du fer contre l'action de ces agents par la peinture, les vernis, les graisses, l'étamage, la galvanisation, le nickelage, le cuivrage, etc.... La rouille.

3^o *Division des fers au point de vue commercial.* — Formes du commerce : mitrilles, tournures, paquets, masses, loupes, fers en barres, fers profilés, fils de fer. Tôles diverses. Fer blanc, fers au bois.

4^o *Défauts et réception des fers.* — Défauts de fabrication : manque d'homogénéité, grains durs, cendrules, crevasses, criques, pailles, fer brûlé, etc., d'où résultent manque de résistance, fragilité, soudabilité défectueuse, etc.

Essais des fers : examen de la cassure, travail à chaud, essais à chaud et à froid, de pliage, de découpage, d'emboutissage, d'étirage, de torsion, oxydation du métal pour déceler les défauts.

Vérifications des formes, des dimensions commerciales.

5^o *Usages du fer.*

LA FONTE

1^o *Définition.*

2^o *Principales propriétés physiques et mécaniques de la fonte.* — Fragilité de la fonte, la fonte n'est ni ductile, ni malléable, sa résistance au frottement, la fonte n'est pas soudable, etc. Applications de ces propriétés.

3^o *Principales propriétés chimiques de la fonte.* — Influence de la

présence de quelques corps étrangers dans la fonte, par exemple du soufre, du phosphore, du manganèse, etc.

Action de l'air, de l'eau, des acides sur la fonte ; protection de la fonte contre l'action de ces agents par la peinture, les vernis, le brai, les graisses, etc. . .

4° *Division des fontes au point de vue commercial.* — Gueuses, mitrilles, fonte blanche, fonte grise, fonte truitée.

Fontes de première fusion, de deuxième fusion.

Fontes d'affinage, de moulage.

5° *Défauts et réception des fontes.* — Fragilité due à la présence de corps étrangers, dureté due à un refroidissement trop rapide, etc.

Réception d'une fonte. Emploi de témoins. Examen de la cassure, essais de rupture.

6° *Usages des fontes.*

L'ACIER

1° *Définition de l'acier.*

2° *Principales propriétés physiques et mécaniques de l'acier.* — Ténacité, élasticité, ductilité, malléabilité, dureté de l'acier.

Forgeage de l'acier, influence des chaudes répétées. Soudabilité.

Trempe et recuit de l'acier.

Application de ces propriétés.

3° *Principales propriétés chimiques des aciers.* — Composition des aciers : influence sur la présence de quelques corps étrangers sur les propriétés de l'acier, aciers spéciaux, acier naturel, acier de cémentation, acier puddlé, acier Bessemer, acier Martin, acier Thomas, aciers durs, aciers doux, aciers corroyés, etc.

Action de l'air, de l'eau, des acides sur l'acier, protection de l'acier contre l'action de ces divers agents par la peinture, les vernis, les graisses spéciales, la galvanisation, le nickelage.

Polissage. brunissage de l'acier.

4° *Division des aciers et formes commerciales.* — Formes du commerce : lingots, tournures, paquets, aciers en barre, aciers profilés.

Fil d'acier.

Tôles diverses.

5^o *Défauts et réception des aciers.* — Défauts de fabrication, aciers cassants, durs, cendrules, crevasses, doublures, criques, acier brûlé, etc.

Essais des aciers (voir même chapitre pour le fer).

6^o *Usages des aciers.*

LE CUIVRE

1^o *Principales propriétés physiques et mécaniques du cuivre.* — Conductibilité pour la chaleur, l'électricité. Ténacité, élasticité, ductilité, malléabilité.

Ecrouissage. Action de la chaleur.

Applications de ces propriétés.

2^o *Principales propriétés chimiques.* — Présence et influence de corps étrangers dans le cuivre. Vert de gris. Protection du cuivre contre les agents qui l'attaquent.

3^o *Formes commerciales du cuivre.* — Lingots, tournures, barres, fils, plaques, tôles. Dimensions commerciales.

4^o *Défauts et réception du cuivre.* — Défauts de fabrication : cendrules, criques, soufflures.

Réception (voir même chapitre pour le fer).

5^o *Usages du cuivre.*

L'ÉTAIN, LE ZINC ET LE PLOMB

Ces trois métaux seront étudiés suivant un plan identique aux précédents en insistant sur les propriétés spéciales à chacun d'eux qui déterminent leurs applications industrielles.

LES ALLIAGES

1^o *Le laiton.* — Composition du laiton. Propriétés physiques et chimiques susceptibles d'applications industrielles. Composition défectueuse due, par exemple, à une trop grande proportion de zinc. Usages du laiton.

2^o *Les bronzes.* — Le bronze ordinaire et sa composition. Principales propriétés physiques et chimiques susceptibles d'applications industrielles. Bronzes du commerce. Usages du bronze. Les bronzes spéciaux : bronzes phosphoreux, d'aluminium, métal Delta, etc... Propriétés de ces bronzes et cas où il faut les employer.

3° *Les soudures.* — Composition des soudures employées dans les ateliers : soudure du plombier, du ferblantier, du zingueur. Soudures pour brasage du cuivre, du laiton, du fer.

4° *Alliages fusibles.* — Leurs compositions et leurs applications.

5° *Alliages anti-friction.* — Leurs compositions et leurs applications.

MATIÈRES DIVERSES EMPLOYÉES DANS L'ATELIER

Cuir, caoutchouc, fibre, mastics, chanvre, peintures, enduits, corps gras, émeris, amianté, soude, potasse, borax, sel ammoniac, prussiates, mines de plomb, talc, résine, acides, carbures de calcium, etc.

Chacun de ces produits fera l'objet d'un développement portant sur son origine, ses propriétés susceptibles d'applications industrielles, les moyens de conservation, son emploi, etc.

L'AJUSTAGE

L'ouvrier mécanicien doit savoir : tracer, bédaner, buriner, percer, aléser, tarauder, tourner, fileter, monter ;

Forger, faire ses outils, les tremper, cémenter ;

River, mater, chanfreiner :

Souder, braser :

Sceller, attacher une courroie, exécuter des nœuds pour arrimage de pièces, etc.

D'où le programme suivant.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'OUTILLAGE

Importance de l'outillage dans l'industrie. — Avantages d'un bon outillage. Main-d'œuvre réduite. Exactitude. Rapidité d'exécution. Fatigue moindre pour l'ouvrier. Economie.

Conditions auxquelles doit répondre un bon outil. — Simplicité. Solidité. Stabilité. Equilibre des pièces en mouvement. Formes simples. Automatisation. Ses avantages. Régularité dans le travail. Continuité du travail. Docilité de l'outil. Élasticité de la production d'un outil. Dégagement facile des déchets. Usure réduite. Remplacement facile des parties actives de l'outil. Facilité des réparations. Les outils doivent avoir une partie faible, facile à remplacer, destinée à céder pour préserver les autres parties plus

coûteuses. Sécurité pour l'ouvrier. Puissance absorbée réduite. Importance du choix du métal constituant l'outil proprement dit. Choix des outils. Nécessité de bien poser le problème.

Outils à main. — Conditions spéciales auxquelles ils doivent satisfaire. Légèreté. Maniabilité.

Outils mécaniques. — Outils fixes. Outils mobiles, devant être déplacés ou transportés. Légèreté de ces derniers. Fixation facile et rapide de ces outils mobiles. Fixation magnétique.

Outillage spécial. — Cas dans lesquels on a recours à des outils spéciaux. Grand nombre de pièces à fabriquer. Formes spéciales à obtenir. Rapidité exigée pour une opération. Outillage commun.

Conservation des outils. — Emmagasinement. Importance et nécessité de l'ordre. Registre des outils. Marque distinctive des outils. Livre de prêt ou de sortie. Livret spécial de chaque ouvrier. Inventaire des outils.

Montage des pièces pour le travail des outils. — Conditions à remplir. Simplicité des modes de fixation. Rapidité. Stabilité des pièces. Exactitude dans la position des pièces. Sécurité. Moyens employés pour la fixation. Boulons. Griffes. Etaux. Mâchoires ou bottes. Equerres. Supports de formes diverses. Soudure. Placement des pièces. Emploi du niveau, du fil à plomb, des équerres, etc. Précautions à prendre pour éviter la déformation des pièces par la fixation. Vérification à l'aide des lignes de traçage ou des repères faits à cet effet. Déformation de la pièce pendant le travail de l'outil. Moyen de l'éviter. Supports intermédiaires. Supports mobiles. Déplacement de la pièce sous l'effort de l'outil. Vérification de la position de la pièce pendant le travail.

Transmission du mouvement aux outils. — Conditions auxquelles doit satisfaire la transmission du mouvement. Arrêt facile et rapide. Embayages. Variabilité de la vitesse. Transmissions par courroies, cordes, chaînes, roues à frictions. Transmission par engrenages, vis sans fin. Avantages des transmissions par liens flexibles. Embayages de sûreté. Transmission hydraulique. Transmission électrique. Moteurs spéciaux à vapeur, à eau, à gaz, à air comprimé. Cas dans lesquels il est utile de recourir à ces solutions.

Entretien des outils. — Nécessité de bien entretenir l'outillage. Graissage méthodique des pièces mobiles. Mise en train. Entraînement progressif, sans choc. Arrêt. Nettoyage. Avantages de la propreté des outils. Visite des diverses parties sujettes à desserrage. Usure. Inconvénients des jeux. Chocs. Travail imparfait. Remplacement des pièces usées ou faussées. Vérification périodique du montage des outils. Chômage des outils. Soins à leur donner pendant le chômage. Nettoyage et graissage des pièces polies. Peinture des pièces brutes. Outilleur. Son rôle. Avantage de confier l'entretien des outils aux mêmes ouvriers.

Sécurité. — Fréquence des accidents dans les ateliers. Nécessité d'un règlement au point de vue de la sécurité. Dispositifs de sécurité. Couvre-roues. Garde-corps. Garde-pieds. Cloisons. Enveloppes. Eviter toutes les saillies sur les pièces en mouvement. Monte-courroies. Mise en marche. Examen de l'outil. Signal. Arrêt. Débrayage de tous les outils. Sûreté de l'arrêt de chaque outil. Danger du graissage et du nettoyage en marche. Sol glissant ou inégal autour des outils. Chaussures des ouvriers. Vêtements de travail. Encombrement autour des outils. Ordre. Enlèvement des pièces. Enlèvement des déchets. Transport des matières en fusion. Levage des pièces. Danger de passer sous les pièces levées. Descente des pièces. Danger que présente la descente rapide. Circulation libre autour des pièces à manoeuvrer. Proximité des pièces qui peuvent être projetées par la chute d'un fardeau. Moyens spéciaux pour garantir les ouvriers contre les accidents. Masques. Lunettes. Présence des intrus.

Rôle de l'ouvrier dans l'emploi des outils. — Influence de l'ouvrier sur la bonne marche de l'outil. Variabilité du rendement d'un outil avec les soins et l'adresse de l'ouvrier. L'ouvrier soigneux arrive à perfectionner ses outils. Introduction de nouveaux outils. Résistance de l'ouvrier dans l'emploi des nouveaux outils. C'est là une cause fréquente d'insuccès. Tout nouvel outil exige un apprentissage plus ou moins long pour l'ouvrier. Utilité d'intéresser l'ouvrier à la réussite des essais. Avant d'abandonner un nouvel outil, il faut faire tous les essais possibles. Applications.

LES OUTILS COUPANTS

Forme de ces outils. — Le coin avec angle tranchant, angle d'incidence et angle de dégagement pour former le copeau, le dégager, le briser.

Montage des outils. — Broutement des outils et engagement de l'outil : leurs causes, l'outil doit avoir une tendance à se dégager.

Vitesse à donner aux outils.

Confection d'un outil coupant. — Aciers à employer. Forgeage des outils. Affûtage. Aciers profilés. Porte-outils

Trempe des outils. — La trempe dépend de la nature du métal et de la matière à travailler. Matières employées pour la trempe : eau pure, eau salée, eau grasse, eau de savon, corps gras, plomb, mercure, air. Température du milieu réfrigérant. Recuit à l'air, à l'huile.

Travail des outils. — Mise en train de l'outil, précautions à prendre. Mouvement d'avance et de serrage. Réglage de la course, butée de fin de course. Retour rapide. Dégagement de l'outil pour éviter l'usure pendant le retour. Echauffement des outils pouvant amener leur détrempe, moyen de l'éviter, refroidissement et lubrification de l'outil, lubrifiants employés. Imperfection des surfaces travaillées, raies, reprises ; leurs causes : outil mal conformé, mal affûté, fixation imparfaite de l'outil ou de la pièce, jeu dans les porte-outils ou les porte-pièces, etc.

LES TOURS

Composition et différentes espèces de tours. Fixation de la pièce, plateau universel, plateau diviseur. Pointe, angle de la pointe, sa fixation dans le plateau. Contre-pointe. Chariot, fixation de l'outil.

Mouvement de serrage, mouvement d'avancement.

Trains d'engrenage.

Tournage. Centrage des pièces. — Pointeau. Angle à lui donner. Equerre à centrer. Matrice à centrer.

Montage des pièces entre pointes. — Mise au rond de la pièce à tourner. Redressement des pièces. Emploi du marteau. Emploi de la chaleur. Emploi des presses à vis. Pesées. Inconvénient du martelage pour le redressement. Fixation des pièces à tourner entre pointes. Rocs. Brides. Fixation des pièces sur plateaux. Griffes. Boulons. Clames. Equerres.

Tournage sur mandrin. — Mandrin cylindrique, Conique. Fileté. Mandrin extensible. Utilité de tremper les extrémités des mandrins.

Déformation des pièces sur le tour. — Poids de la pièce. Pièces longues. Supports. Supports fixes. Tourillons artificiels. Déformation due à la poussée de l'outil. Lunette mobile.

Équilibre des pièces à tourner. — Nécessité de cet équilibre.

Outils du tourneur. — Crochets. Crochets fixes. Crochets à main. Graindorge. Outils à planer. Dégrossissage. Finissage. Polissage. Position de l'outil pour le dégagement. Pièce fixe. Montage de l'outil sur le plateau. Serrage de l'outil. Avancement de l'outil. Vitesse de la pièce. Puissance des tours. Tournage conique. Sphérique. Moletage. Dérangement des pointes. Excentricité. Vérification. Repérage des pointes. Emoussage des pointes. Graissage. Vérification des pièces tournées. Applications.

LES MACHINES A PERCER

Forets à main, vilebrequin, arçons, cliquets. Description d'une machine à percer, d'une perceuse radiale.

Les forets à langue d'aspic, à téton, hélicoïdaux. Mandrins à lame.

Machines à forets multiples.

Perçage. — Forage à la main. Montage des vilebrequins et de cliquets à rochets. Forage des trous ordinaires. Trous de grand diamètre. Trou directeur. Forage sur le trou. Trous de précision. Agrandissement des trous en un point quelconque. Vitesse des forets. Serrage. Déviations du foret. Causes. Arbre mal guidé. Jeu dans les guides. Emmanchement défectueux de l'outil. Outil défectueux. Puissance absorbée par les machines à percer. Vérification des trous. Applications.

LES ALÉSOIRS

Alésoirs à mains, nombre de rainures, rainures hélicoïdales. Tourne à gauche, alésoirs extensibles.

Alésoirs mécaniques.

Alésage. — Alésage à la main. Précautions à prendre. Alésage sur la machine à forer. Alésage sur le tour. Alésage avec machine spéciale. Cas des grands cylindres. Flexion des porte-lames. Remèdes. Déformation des cylindres sous leur poids. Alésage vertical. Vitesse. Serrage. Avancement. Puissance nécessaire pour l'alésage. Vérification de l'alésage. Applications.

LES RABOTEUSES

Description de la machine à table mobile. Bâti, table, guidage. Mouvement de la table, changement de marche, chariot porte-outils. Mouvement

de serrage, mouvement de réglage. Inclinaison du porte-outils. Machine à outil mobile et pièce fixe. Etau-limeur.

Dressage. Dressage à la main. — Dégauchissage. Directrices. Burinage. Limage. Emploi des tables de dressage. Cas où l'on peut laisser des coups de burins. Surfaces étanches. Grattage. Rodage. Surfaces d'appui. Emploi des machines à raboter, à mortaiser et à limer. Inconvénient des portées de dressage pour le dressage à la machine.

Dressage au tour. Dressage à la meule. Vitesse des machines à raboter, à mortaiser et des étaux limeurs. Serrage et mouvement de l'outil. Puissance absorbée par le dressage. Vérification des surfaces dressées. Applications.

LES MORTAISEUSES

Analogie avec les machines précédentes. Mouvement de l'outil. Plateau porte-pièces. Mouvement de ce plateau. Mouvement circulaire, mouvement quelconque d'après gabarit-directeur.

Mortaisage. Rainurage. — Percement des mortaises. Trous. Mandrins. Amorçage des rainures pour le travail à la machine. Applications.

LES FRAISEUSES

Définition et avantage du fraisage.

Différents types de machines à fraiser, fraiseuses verticales, horizontales, universelles, spéciales.

Description d'une machine à fraiser : bâtis, jeu des organes, broches, bretelles, commande de la broche, appareils à fraiser verticalement, chariots, commande des chariots, graissage.

Etude de la fraise. Mode de travail d'une fraise. Angle tranchant, angle d'incidence, angle d'attaque, angle de dégagement. Diamètre des fraises, nombre de dents, denture hélicoïdale. Sens de la coupe, sens de l'avance. Vitesse de coupe, d'avance.

Différents types de fraises : fraises à surfacer, à rainurer, coniques, biconiques, en bout, à profil constant. Fabrication des fraises, trempe, rectification, affûtage.

Travaux de fraisage. Surfaçage. Division : poupée à diviser simple, à diviser universelle, emploi de la poupée universelle.

Fraisage des rainures droites : rainures de clavetage, tarauds, alésoirs,

fraises. Fraisage de rainures hélicoïdales : calcul de l'inclinaison des chariots ou de la broche, inclinaison moyenne, calcul du pas de l'hélice, choix des engrenages, machines à fraiser les vis.

Fraisage des engrenages droits : définitions et généralités sur les engrenages, avantages de la notation diamétrale, choix des fraises à tailler les engrenages.

Fraisages des engrenages hélicoïdaux : choix des fraises, fraisage avec une vis-mère, fraisage des roues à vis tangente, à denture creuse, fraisage des roues à chevron.

Fraisage des engrenages coniques.

Fraisage des pièces de formes, confection et emploi de gabarits, courbes de front, courbes en tambour.

LES MACHINES A TARAUDER

Principe du taraudage. Tarauds, pas, rainures, conicité des tarauds. Tarauds cylindriques, tarauds-mères.

Filière, filière à serrage, coussinets, filière à bras.

Machines à tarauder les tiges. Peignes, serrage des peignes.

Machines à tarauder les écrous.

Trempe des tarauds, coussinets et peignes.

Taraudage. — Gonflement du métal par le taraudage. Conséquences. Le diamètre des tiges doit être plus faible que celui des filets. Augmentation du diamètre des trous à tarauder. Taraudage dans la fonte. Eviter le filet plein. Taraudage des trous en cul de sac. Taraudage à la main. Taraudage mécanique. Vitesse des machines. Puissance nécessaire. Filetage. Filetage des tarauds. Amorçage à la filière. Peignes à main. Filetage automatique. Dégagement de l'outil. Obtention du pas indiqué. Trains d'engrenages. Filets multiples. Filetage à droite. A gauche. Taille des vis sans fin. Taille des engrenages hélicoïdaux. Vérification des filets. Applications.

LE SCIAGE DES MÉTAUX

Avantages du sciage. — Limite des dimensions des pièces à scier. Vitesse des scies. Serrage. Travail absorbé.

Scies à métaux à froid. — Principe du sciage. Dents. Forme des dents. Pas. Voie. Epaisseur des lames. Scie à main. Scies mécaniques. Scies circulaires. Diamètre. Epaisseur. Scie fixe. Scie mobile. Chariot porte-pièce. Mouvement de ce chariot. Scies à ruban. Epaisseurs. Guides. Chariot porte-pièce.

LE MEULAGE

Meules. — Principe du travail des meules. Qualités à exiger d'une meule. Homogénéité. Dureté suivant le métal à travailler.

Meules naturelles. — Meules en grès. Meules en silex. Défauts de ces meules. Grain inégal. Dureté inégale. Veines. Fêlures. Marche à l'eau. Gélivité.

Meules artificielles. — Meules en émeri aggloméré. Avantages des meules artificielles. Homogénéité. Dureté à volonté. Absence d'eau dans le travail.

Dimensions des meules. — Arbre. Plateaux de serrage. Conditions auxquelles ils doivent satisfaire. Rigidité. Le plus grand possible. Bien dressés, ainsi que les meules. Serrage des plateaux. Interposition de substances élastiques entre la meule et les plateaux. Dangers que présente l'emploi du bois dans le calage et le montage des meules. Danger des entailles. Danger du jeu. Équilibre des meules. Son importance. Soudage des meules après montage. Meules fixes. Porte-pièce. Jeu entre le porte-pièce et la meule. Chariot porte-pièce. Guides pour dressage à la meule. Meules mobiles. Protecteurs pour meules. Aspirateurs pour poussières.

Causes de rupture des meules. — Défauts dans la masse. Gélivité. Montage défectueux. Balourd. Vitesse exagérée. Choc. Pression trop forte sur la pièce à meuler.

Emmagasinage des meules. — Local à choisir. Humidité. Gelée. Aérage. Position à donner aux meules. Espace libre à laisser entre les pièces.

Meules spéciales. — Meules pour outils. Meules profilées. Lapidaires ou meules horizontales. Meules toupies. Polissoirs. Rodoirs. Brunissoirs. Machines à rectifier. Meules en émeri. Disques en bois et émeri. Disques en bois garnis de cuir. Cuir à employer. Disque en cuivre, en plomb. Meules en feutre. En drap. Brosses rotatives. Trommels-blanchisseurs. Rodoirs. Brunissoirs. Machines à rectifier. Applications.

Meulage. Meulage à l'eau. — Inconvénients.

Meulage à sec. — Echauffement des meules.

Vitesse des meules. — Travail absorbé.

Mise en train des meules. — Soudage préalable. Entraînement progressif sans secousses. Danger d'une vitesse trop grande. Nécessité d'une marche régulière. Pression de la pièce contre la meule.

Inconvénients d'une pression trop forte. Intermittence du travail pour éviter l'échauffement.

Arrêt des meules. — Elles ne doivent pas tourner inutilement. Cas des meules à l'eau. Ne pas laisser constamment la même partie dans l'eau.

Entretien des meules. — Tournage des meules. Emploi du diamant. Douchardage. Décrassage des meules. Emploi d'un jet de sable. Durée des meules.

Dangers que présentent les meules. — Rupture en service. Sondage au marteau pendant le service. Eviter les essais à grande vitesse. Utilité de placer les meules dans un local spécial. Eviter les vêtements flottants. Masques. Lunettes.

Polissage. — Matières employées. Sable. Silix broyé. Emeri. Laitier de forge. Verre pilé. Briques pilées. Pierre ponce. Tripoli. Potée d'étain. Toiles et papiers à polir. Pierres à polir. Meules. Polissage à la main. Polissage mécanique. Polissage à l'eau, à l'huile. Polissage des corps ronds. Emploi du tour. Tirage du long. Doucissage.

Brunissage. — Blanchissage des pièces au trommel. Matières employées.

Rodage à l'eau. — A l'huile. Les surfaces doivent bien s'épouser avant le rodage. Rodage des surfaces planes. Précautions à prendre. Localisation de l'action des poudres. Rodage des surfaces de révolution. Rodage à la main. Rodage mécanique. Rodage des articulations. Rodage des robinets.

Rectification des pièces trempées. — Rectification à la main. Rectification à la meule. Rectification sur le tour. Rectification des axes et des tourillons.

LA CÉMENTATION ET LA TREMPÉ

But de la cémentation des pièces finies. — Principe de la cémentation. Céments. Composition. Caisses à cémenter. Fours à cémenter. Arrangement des pièces. Préservation des parties qui ne doivent pas être cimentées. Température de cémentation. Durée de la cémentation. Témoins.

Trempe. — Liquide à employer. Précautions à prendre en plongeant les pièces dans le liquide. Déformation des pièces. Influence des dimensions, de la forme. Redressement des pièces. Précautions à prendre. Presse à vis. Rectification à la meule. Cémentation à la forge. Prussiate de potasse. Piquage des pièces trempées. Causes. Trempes successives. Double trempe. Influence sur les qualités de l'acier.

L'AFFÛTAGE

Nécessité d'organiser l'affûtage méthodique et de le confier à des ouvriers spéciaux. Régularité de l'affûtage. Calibres. Gabarits. Guides. Affûtage des outils simples. Affûtage à la meule. Affûtage des outils composés. Affûtage des mèches. Mèches hélicoïdales. Machines spéciales pour l'affûtage de l'extrémité. Machine pour l'affûtage des rainures. Affûtage des fraises. Machines spéciales. Affûtage des tarauds. Affûtage des scies. Machines spéciales.

LES MOYENS DE TRANSPORT

Nécessité d'organiser le transport des matières premières et des pièces fabriquées dans les ateliers. — Economie et sécurité qui en résultent. Main-d'œuvre réduite. Fatigue moindre pour les ouvriers. Opérations plus régulières et plus rapides. Encombrement évité. Ordre. Propreté. Accidents plus rares. Surveillance plus aisée. Applications.

Moyens de transport. — Transport à bras d'homme. Cas où il peut être employé. Inconvénients de ce mode de transport. Civière. Rouleaux. Transport par véhicules. Brouettes. Charrettes à bras. Trucs. Camions. Diabes. Voies ferrées. Voies à petite section. Voies portatives. Voies à grande section. Changement de direction. Paliers. Plaques tournantes. Véhicules employés. Ils doivent être appropriés à la matière ou aux pièces à transporter. Wagonnets culbuteurs. Wagonnets plats. Transport mécanique. Emploi des locomotives. Chariots. Transbordeurs. Grues roulantes. Ponts roulants. Applications.

LES MOYENS DE LEVAGE

Avantages qui résultent des moyens de levage bien entendus. — Main-d'œuvre réduite. Moindre fatigue des ouvriers. Simplicité et rapidité des opérations. Sécurité plus grande. Facilité de la surveillance des opérations.

Dangers que présentent les chocs dans le levage des pièces. Utilité d'indiquer la charge maximum que peut supporter chaque appareil ou câble. Emploi de dynamomètres attachés aux câbles.

ENGINS DE LEVAGE

Leviers. Vérins. Crics. Poulies fixes. Sapins. Trépied. Chèvre. Poulies mobiles. Moulles. Palans. Poulies différentielles. Treuil simple. Treuil à engrenages. Potences. Grues fixes. Grues pivotantes. Grues roulantes. Ponts roulants. Freins modérateurs de la descente. Applications.

Cordes, chaînes. Cordes employées dans les ateliers et les montages. Cordes en chanvre. Qualités à exiger. Effort qui peut être exercé avec sécurité. Cordes en fils métalliques. Effort maximum. Chaînes ordinaires. Inconvénients de ces chaînes. Effort qu'elles peuvent supporter. Chaînes articulées. Dangers de la torsion et des nœuds dans les chaînes. Inconvénient des rayons d'enroulement trop petits. Conservation des câbles. Emmagasinement.

Attache des pièces. — Attache des cordes et des chaînes aux pièces à lever. Pattes. Nœuds. Précautions à prendre pour éviter le coupage des cordes par les arêtes des pièces. Moyens spéciaux employés pour attacher les pièces. Trous prévus dans les pièces. Poignées. Oreilles. Pincés. Mâchoires ou bottes. Crochets. Etriers.

LE TRAÇAGE DES PIÈCES

Importance du traçage dans les ateliers de constructions. — Qualités d'un bon traceur. Connaissance du dessin. Exactitude. Initiative.

Outillage spécial. — Marbre ou table à dresser. Conditions à exiger pour une table à tracer. Divisions de la table. Trusquins à pied et à coulisse. Règles ordinaires, divisées, flexibles. Equerres simples, à té, à chapeau. Fausse équerre. Pointes à tracer. Pointeaux. Compas droit, à verge, d'épaisseur, d'intérieur. Niveaux. Conditions auxquelles ils doivent répondre. Vérification des outils et modes d'emploi. Mètre. Décamètre. Vernier. Vis micrométrique. Jauges. Mesures diverses. Calibres. Gabarits, Patrons. Busquettes fixes et variables. Mandrins. Supports pour pièces à tracer. Supports fixes, variables.

Règles à suivre dans le traçage. — Vérification des pièces brutes. Partage

des erreurs et défauts que l'on ne peut faire disparaître entièrement. Traçage des axes et des lignes principales. Points de repère.

Traçage des pièces droites et planes. — Barres simples. Cornières, poutrelles et autres profils spéciaux. Arbres. Tôles planes.

Traçage des pièces courbes. — Barres simples. Barre de section spéciale. Tôles cintrées et embouties.

Traçage des pièces mécaniques. — Décomposition des pièces en éléments géométriquement définis. Leviers. Balanciers. Manivelles. Coudées. Contre-manivelles. Bielles simples. Bielles composées. Coussinets. Tuyaux courbes. Engrenages. Rainures. Traverses. Grosse. Excentriques et cames. Tiroirs. Presse-étoupes. Porte-soupapes. Robinets. Paliers. Boîtes à graisse. Cylindres de pompes et de machines. Bâtis. Traçage des pièces lourdes qui ne peuvent être placées sur le marbre. Traçage sur les machines outils.

Traçage des pièces de chaudronnerie. — Traçage des parties de forme régulière. Parties cylindriques, coniques, sphériques. Surfaces irrégulières. Décomposition en parties que l'on peut considérer comme régulières. Fonds emboutis. Dômes. Guissards. Recouvrements.

LE MONTAGE

Qualités que doit avoir un bon monteur. — Connaissance du dessin. Connaissance de l'outillage et des appareils. Procédés de montage et de vérification. Exactitude. Minutie. Importance d'un montage bien fait. Influence du montage sur le fonctionnement d'un appareil. Sur le travail absorbé par les frottements, sur la durée des organes et de l'appareil. Sur les consommations. Organisation du montage. Nécessité d'un plan tracé d'avance. Points à examiner dans l'organisation. Avantage de l'emploi de bons ouvriers. Applications.

Outillage spécial. — Outillage du monteur. Règles métalliques. Règles en bois. Précautions à prendre pour s'en servir. Equerres. Niveaux. Fils à plomb. Compas. Appareils de transport. Appareils de levage. Vérification des outils et des appareils. Fils. Conditions auxquelles ils doivent répondre. Applications.

Echafaudages. — Montage dans un bâtiment. Cas où la charpente est suffisamment forte. Consolidation des charpentes pour le montage. Colonnes.

Poteaux. Etaçons. Cas où les charpentes ne peuvent servir. Montage à découvert. Charpentes spéciales. Echafaudages. Conditions à remplir. Stabilité. Haubans. Poussards. Résistance. Facilité d'introduction des pièces sous la charpente. Grues roulantes. Emploi d'engins à vapeur. Plans inclinés pour le transport à pied-d'œuvre. Planchers. Solidité. Sécurité. Echafaudages volants. Charpentes roulantes. Montage progressif en prenant appui sur les parties déjà montées.

Vérification des fondations. — Orientation. Cas où il y a des points de repère. Installations existantes dont dépendent les nouvelles. Tracé des axes principaux. Ficelles. Fixation des ficelles. Vérification des axes par rapport aux axes principaux. Hauteur des assises. Assise principale. Position des autres assises par rapport à celle-ci. Horizontalité des assises. Position des trous de fondations. Etat des fondations. Prise suffisante. Bonne exécution. Tassement des fondations. Application.

Vérification des pièces. — Nettoyage des pièces. Montage provisoire dans les ateliers. La vérification est alors facilitée. Cas des grosses pièces dont les dimensions ne permettent pas le montage complet dans les ateliers. Montage partiel. Erreurs. Corrections. Partage des erreurs. Compensation des erreurs. Annotation des erreurs. Applications.

Procédé de vérification et de montage. — Utilité de multiplier les moyens de vérification. Multiplication des erreurs. Minutie dans les vérifications. Sûreté des instruments employés. Emploi du niveau. Retournement du niveau et des règles. Mise de niveau de deux ou plusieurs points. Mise de niveau d'une surface. Directrices. Indication des corrections. Différence de niveau de plusieurs points. Emploi du fil à plomb. Dérangement du fil à plomb. Oscillations. Moyens de les atténuer. Emploi du fil à plomb pour vérifier l'horizontalité. Vérification de la verticalité de deux ou plusieurs points. Verticalité d'une surface. Indication des corrections. Surplomb d'un point sur l'autre. Placement des pièces au même niveau. Placement des pièces dans un même plan vertical. Directrices. Flexions des fils. Cas où les pièces sont creuses ou évidées. Simbleaux. Pièces horizontales; Pièces verticales. Pose des pièces inclinées. Tracé des angles. Directrices. Vérification du parallélisme des directions. Emploi de busquettes. Inconvénients des ficelles pour la mesure des distances. Parallélisme des surfaces. Angles des surfaces. Perpendicularité. Emploi des fils tendus. Vérification des corps ronds. Cylindres. Cônes. Sphères. Tôres. Anneaux. Segments ou parties. Cas des corps creux. Vérification de la position des organes mobiles.

Positions extrêmes et intermédiaires à vérifier. Applications. Montage des pièces fixes. Vérification des assises. Dressement des assises. Taques d'assise. Interposition de matières plastiques. Interposition des matières élastiques. Montage des bâtis. Colonnes. Charpentes. Montage en prenant appui sur les parties déjà installées ou montage progressif. Fixation des pièces d'assise. Cette fixation doit être complète avant la pose des autres pièces accessoires. Influence du poids des pièces. Influence de la chaleur. Précautions à prendre. Montage des autres pièces. Cylindres. Guides. Supports. Consoles. Paliers. Vérification de leur position. Montage des chaudières. Cheminées. Réservoirs. Tuyaux. Montage dans les puits. Directrices. Applications.

Montage des pièces mobiles. — Présentation des pièces mobiles. Elles doivent se placer sans forçage. Présentation dans les positions extrêmes. Les pièces doivent pouvoir jouer librement. Essai du jeu libre de chaque pièce séparément. Montage des arbres. Volants et poulies. Leviers. Balanciers. Bielles. Contrepoids. Montage de courroies et cordes. Applications.

Calage des pièces. — Calage au marteau. Inconvénient. Calage à la presse à vis. A la presse hydraulique. Echauffement. Déformation des pièces par le calage. Calage des moyeux. Calage latéral des pièces fixes. Applications.

Scellement. — Matières employées. Plâtre. Ciment. Mastics divers. Mastic de fonte. Soufre. Précautions à prendre. Scellement des doguets, boulons, fiches, etc., dans les pierres. Scellement des pièces. Applications.

Boulonnage. — Serrage des boulons. Son importance. Torsion des boulons. Précautions à prendre pour l'éviter. Serrage à bloc des guides et pièces mobiles. Serrage à refus. Dénivellations des pièces dues au serrage des boulons. Serrage simultané. Influence du poids des pièces. Déformations des pièces dues au serrage des boulons. Dérangements des pièces dues au serrage. Vérification de la position et des déformations après serrage. Applications.

Surveillance pendant le montage. — Transport et manœuvre des pièces. Précautions à prendre pour éviter les accidents. Etançonnage des grosses pièces au fur et à mesure du mouvement. Cordes et chaînes de sûreté pour les pièces. Ceintures de sûreté pour les ouvriers. Examen des charpentes et des planchers avant de s'y engager. Applications.

Parachèvement. — Confection des joints des parties étanches. Nettoyage des organes et des locaux. Visite de l'intérieur des pièces et des fondations. Essai de l'étanchéité. Essai à la presse. Essai à la vapeur. Mise en train. Précautions à prendre. Visite de toute l'installation. Graissage. Mouvement à la main. Entraînement progressif. Marche à vide. Toilette de l'installation. Enduits. Peinture. Applications.

LES RÉPARATIONS

Quand faut-il réparer? Nécessité de faire disparaître les défauts dès qu'ils se montrent. Visite méthodique des installations. Pièces de rechange. Interchangeabilité des pièces. Conservation des dimensions essentielles. Réparations partielles. Réparations générales. Modification. Remplacement radial. Occasion pour les réparations. Chômages. Nécessité de bien étudier d'avance les réparations. Utilité d'avoir le dessin exact des pièces. Applications.

Démontage des pièces. — Nettoyage préalable. Repérage des pièces. Inconvénients du remontage des pièces dans une position nouvelle. Soutènement des parties qui ne sont pas à démonter. Avantage de l'échauffement des pièces. Desserrage des écrous et des vis. Difficultés. Emploi du marteau. Emploi de la chaleur. Corps chauds. Lampes. Emploi du pétrole. Enlèvement des boulons. Chocs. Presses à vis. Résistance due à la pression de l'air dans certains cas. Décalage. Marteau. Presses. Décalage des pièces. Pesées. Coins. Chocs. Applications.

Pièces usées. — Rechange des parties usées. Remplacement des parties usées. Rectification des parties usées. Rectification à la main. Rectification mécanique. Ses avantages. Rectification des surfaces planes. Machines spéciales. Rectification des surfaces courbes. Polissage. Rodage. Applications.

Pièces faussées. — Redressement au marteau. Inconvénients. Pesées. Presses. Redressement à froid. Redressement à chaud. Redressement des pièces linéaires. Redressement des surfaces. Applications.

Pièces cassées. — Cassures partielles. Cassures totales. Fissures. Arrêt des fissures. Couvre-joints. Mâchoires. Colliers. Frettes. Manchons. Carcans. Ligatures. Assemblages divers. Disjonction des parties. Rapprochement des parties. Tirants. Ancrages. Rigidité. Remplacement des pièces cassées. Applications.

Consolidation. — Dérangement des assises. Tassement des fondations. Affaissements. Ebranlement des massifs. Redressement des pièces d'assise. Cales. Contreforts en maçonnerie. Bétonnage. Ancrages. Pièces faibles. Renforcement. Pièces planes. Pièces linéaires. Recharges latérales. Fixation de ces recharges. Tirants articulés. Tendeurs. Remplacement. Applications.

Défauts d'étanchéité. — Fuite des joints secs. Mattage. Danger du mattage sous pression. Joints à garnitures. Callatage. Carcans provisoires. Remplacement des garnitures. Joints rodés. Rodage. Remplacement des rivets. Pièces rapportées. Fixation de ces pièces. Tamponnage des tubes. Enlèvement des tubes. Détartrage. Pistons. Tension des ressorts. Mattage des cercles. Dégélation des corps renfermant de l'eau. Précautions à prendre. Applications.

Remontage. — Nettoyage de l'emplacement des pièces. Présentation des pièces. Assemblage. Vérification de la position des organes. Vérification de leurs dimensions essentielles. Essai de marche. Nettoyage définitif. Applications.

Assemblage des pièces. — Vérification préalable des dimensions des pièces. Corrections. Pièces interchangeables. Repérage des pièces. Présentation des pièces. Forçage. Il faut l'éviter. Chassage des pièces au marteau. Précautions à prendre. Interposition de substances plus tendres que les pièces à chasser. Graissage des pièces. Compression de l'air dans les espaces fermés. Pièces fixes. Pièces mobiles. Il faut s'assurer que celles-ci peuvent jouer. Assemblage par boulons. Chassage des boulons au marteau. Inconvénient. Alésage des trous lorsque les pièces sont assemblées. Pose des prisonniers. Serrage des vis et des écrous. Emploi du burin. Inconvénients. Montage des clavettes. Calage. Déformation des pièces par le calage. Calage au marteau. Calage à la vis. Calage à la presse. Assemblage des pièces qui doivent être étanches. Nécessité de tenir compte de l'épaisseur des joints. Vérification des pièces assemblées. Applications.

LA FONDERIE

GÉNÉRALITÉS

La fonderie. — Métaux employés dans la fonderie. Opérations de la fonderie. Modelage. Préparation des sables, terres, etc. Moulage. Noyautage. Séchage. Fusion. Coulée. Démoulage. Finissage des pièces.

Modelage. — Importance du modelage dans un atelier de construction. Qualités d'un bon modeleur. Connaissance du dessin. Compétence en moulage.

Matières à employer. Bois. Métal. Terre. Plâtre. Cire.

Construction des modèles. Conditions auxquelles doit répondre un bon modèle. Retrait. Il varie avec le métal qui doit constituer la pièce à obtenir, avec les formes et dimensions de celle-ci. Mètre du modeleur. Dépouille. Portée pour noyaux. Surépaisseurs pour ajustement. Inconvénients des angles rentrants. Angles vifs. Inconvénients des nervures. Avantage des formes arrondies. Solidité des modèles. Ils doivent être indéformables et résister à la poussée du sable. Modèles simples. Demi-modèles. Cas dans lesquels on peut les employer. Modèles en plusieurs pièces. Choix des joints de séparation. Facilité du démoulage. Pièces de rapport. Assemblages des parties de modèle. Ces assemblages doivent être simples. Ils doivent être tels que les pièces de rapport restent dans le moule. Moyens à prévoir pour l'enlèvement des modèles. Trous taraudés. Poignées. Crochets. Modèles à trousser. Cas dans lesquels on peut y avoir recours. Gabarits. Calibres. Nécessité d'un bon modèle lorsque le nombre des pièces à couler est important.

Modèles en bois. Bois à employer. Qualités requises. Bois tendres. Bois durs. Bois résineux. Bois fins. Emmagasinement du bois. Précautions à prendre. Orientation du magasin. Ventilation. Durée de l'emmagasinement. Bois que l'on peut mettre en magasin. Visites périodiques des bois emmagasinés. Bois employés pour les gros modèles. Pour les petits modèles. Bois à employer pour les modèles qui doivent servir souvent. Assemblage des modèles en bois. Inconvénients de la colle. Enduits des modèles en bois. Garnitures métalliques des trous d'ébranlage et d'enlèvement.

Modèles métalliques. Leurs avantages. Cas dans lesquels il y a lieu de les employer. Métaux employés. Cas des modèles coulés. Précautions à prendre à cause du double retrait. Enduits des modèles métalliques.

Modèles en plâtre. Quand on peut les employer. Préparation du plâtre. Enduits des modèles en plâtre.

Modèles en cire. Emploi. Entretien des modèles.

Conservation. Classement des modèles. Importance d'un bon classement et de l'ordre. Registre des modèles. Applications.

Matières employées pour le moulage. — Importance d'une bonne préparation des substances qui doivent constituer les moules. Conditions à réunir.

Plasticité. Porosité. Résistance à la fusion aux températures de coulée. Homogénéité. Ces matières ne doivent adhérer ni aux modèles, ni aux pièces coulées.

Sables. Composition. Silice. Alumine. Magnésie. Chaux. Potasse. Oxydes divers. Eau. Présence des matières nuisibles. Sables gras. Sables maigres. Grosseur du grain. Le grain doit être d'autant plus petit que les pièces à couler sont plus délicates. Préparation des sables. Séchage. Calcination des sables gras. Broyage. Tamisage. Broyeurs à meules. Broyeurs à boulets. Broyeurs-tamiseurs. Mouillage. Frottage. Appareils employés pour le frottage. Poudre de charbon. Poussière de coke. Graphite. Plombagine. Leur rôle dans les sables de moulage. Broyage et tamisage. Débris de briques réfractaires et de creusets. Broyage et tamisage. Mélange des sables. Le mélange dépend des pièces à couler et des diverses parties du moule. Eléments à considérer. Elément réfractaire. Ciment ou liant. Elément combustible. Caractères d'un bon mélange.

Emploi de matières agglutinantes. Farine de seigle. Bières. Mèlasses. Huiles. Mélange à la main. Inconvénients. Dosage des éléments, Mélange par couches superposées. Mélangeurs mécaniques. Avantages. Terres. Composition. Inconvénient de la présence des oxydes. Signes auxquels on reconnaît les oxydes. Préparation des terres. Broyage. Dessiccation. Cuisson. Rôle de la cuisson, Broyage. Tamisage. Mélange des terres.

Matières combustibles. Paille hachée. Crottin de cheval. Bouse de vache.

Mortiers pour moulage. Malaxage. Mélange pour les noyaux. Briques pour moules et noyaux. Enduits pour moules et noyaux. Composition. Préparation applications.

Moulage. — Généralités. Définition du moulage. Qualités d'un bon mouleur. Connaissance des matières, du matériel et des outils employés. Connaissance des métaux et de leurs propriétés.

Conditions à réunir pour un bon moule. — Stabilité. Assise des moules. Ancrage. Fosses à mouler pour grandes pièces. Fixation des moules dans ces fosses. Remblayage. Solidité des moules. Poussée du métal en fusion. Consolidation des moules. Armatures. Epingles. Perméabilité. Nécessité de la perméabilité. Echappement de l'air et des gaz. Toutes les parois doivent être perméables au gaz. Précautions à prendre à ce sujet dans le cas de moulage en fosse, notamment pour le fond du moule. Events. Points où ils doivent se trouver. Compressibilité des moules. Le retrait des

pièces doit se faire aussi librement que possible. Influence des dimensions et des formes des pièces. Les moules doivent céder sous les efforts dus aux retraits. **Moyens d'y arriver.** Evidements. Armatures élastiques. Tassement convenable. Destruction provoquée du moule. Humidité des moules. Danger de l'humidité dans les moules. Précautions à prendre pour le moulage en fosse. Orientation des moules. Position à donner aux parties planes. Inconvénient des parties horizontales. Echappement des gaz. Répartition difficile du métal en fusion. Les parties qui doivent être saines et polies doivent se trouver à la partie inférieure des moules. Applications.

Châssis. — Conditions auxquelles doivent satisfaire les châssis. Solidité. Légèreté. Emboîtement exact. Repères. Surfaces intérieures rugueuses, nervées. Manœuvre des châssis. Poignées. Tourillons. Formes à donner aux châssis. Châssis rectangulaires. Polygonaux. Ronds. Avantage des châssis ronds et polygonaux. Châssis à compartiments. Châssis en plusieurs parties ou à tiroirs. Châssis en bois. Inconvénients. Châssis métalliques. Châssis en fonte. En chaudronnerie. Avantages de ces derniers. Applications.

Confection des moules. — *Outillage du mouleur.* — Truelles. Spatules. Cuillers. Pilons. Battes. Refouloirs. Tarières. Couteaux. Raclours. Lissoirs. Aiguilles. Battage du sable. Pilonnage. Inconvénient du sable trop comprimé. Inconvénient d'un sable trop peu comprimé.

Préparation des modèles. — Enduits. Poudres. Sable neuf autour des modèles. Sable spécial pour certaines parties, telles que arêtes vives. Angles rentrants.

Moulage à découvert. — Cas où il peut être employé.

Moulage sous châssis. — Pièces pour lesquelles on l'emploie. Choix des châssis et des plans de séparation. Saupoudrage des joints. Châssis multiples.

Moulage à tiroir. — Planche de séparation.

Ebranlement des modèles. Précautions à prendre. Arrosage des bords. Enlèvement des châssis. Enlèvement des modèles. Directions suivant lesquelles il faut agir. Ebrèchement des arêtes. Réparation des moules.

Perçage des événements. Réparation des jets ou godets de coulée. Leur emplacement. Leur nombre. Influence des dimensions et des épaisseurs sur le nombre et l'emplacement des jets. Rigoles de coulée.

Nettoyage des moules. — Finissage. Lissage. Inconvénient d'un lissage trop répété. Enduits des moules. Saupoudrage des moules. Remoulage. Pose des noyaux. Garniture des joints pour éviter l'infiltration du métal en fusion. Chargement des moules. Applications.

Noyautage. — Importance du noyautage. Conditions que doit prendre un bon noyau. Stabilité. Pose des noyaux dans les moules. Portées. Supports. Inconvénients de ces supports. Solidité. Poussée du métal. Armatures des noyaux. Axes. Lanternes en fonte. Lanternes en fer. Perméabilité. Lanternes évidées. Events. Compressibilité des noyaux. Noyaux creux. Lanternes élastiques. Matières employées pour la confection des noyaux. Sable spécial. Terres. Mélanges. Matières combustibles. Préparation des mortiers.

Confection des noyaux. — Ebauchage. Nécessité d'avoir une certaine épaisseur de sable entre l'armature et la paroi de la pièce à couler. Emploi des cordes en foin, en paille, autour des lanternes. Ame en briques des noyaux de grandes dimensions. Boîtes à noyaux. Choix des plans de séparation. Cas dans lesquels on a recours aux boîtes à noyaux. Boîtes à noyaux en bois. Métalliques. Noyaux affectant une forme de révolution. Tournage des noyaux. Plateforme mobile pour noyaux de grandes dimensions. Rechargement des noyaux trop petits. Finissage des noyaux. Lissage. Enduits. Poudres. Repérage des noyaux. Applications.

Modes de moulage. — Les modes de moulage sont nombreux. Ils varient avec les ouvriers, les ateliers et la nature du métal. Ils peuvent se rapporter à un certain nombre de modes types.

Moulage en sable vert. — Cas dans lesquels on l'emploie. Sable à employer. Avantages de ce mode de moulage. Simplicité. Rapidité. Economie. Facilité des retraits. Inconvénients. Trempe superficielle. Ne convient que pour pièces simples, ne devant pas être ajustées.

Moulage en sable d'étuve. — Cas d'emploi. Sable à employer. Avantages. Régularité des formes et dimensions. Inconvénients. Difficulté des retraits. Tensions moléculaires qui en résultent.

Procédé mixte. — Séchage superficiel de l'intérieur des moules en sable vert.

Moulage en terre. — Cas dans lesquels on y a recours. Formes de révolution. Planches à trousser. Axes. Préparation du mortier. Matières combustibles. Ebauchage. Emploi des briques. Vides pour faciliter le démoulage. Noyau. Badigeonnage du noyau. Séchage. Fausse pièce. Badigeonnage et séchage. Enveloppe ou manteau. Séchage. Enlèvement de la fausse pièce. Repères. Emboîtement. Jets. Events. Finissage du moule. Enduits. Poudres. Remoulage.

Moulage sans fausse pièce. — Confection du noyau et du manteau séparément. Emploi de la cire pour les parties en relief.

Moulage à cire perdue.

Moulage en coquille. — Définition du moulage en coquille. Cas dans lesquels on l'emploie. Trempe de la fonte. Trempe de certaines parties des pièces. Grand nombre de pièces à mouler. Epaisseur et poids à donner aux coquilles. Coquilles partielles. Moules métalliques complets. L'intérieur des coquilles doit être poli. Enduits des coquilles. Echauffement préalable des coquilles. Inconvénients des coquilles. Difficulté du retrait. Trempe par la vapeur surchauffée.

Fabrications spéciales. — Moulage des tuyaux. Avantages du moulage vertical. Moulage incliné. Machines à mouler. Cas dans lesquels on y a recours. Applications.

Séchage. — Matériel de séchage. Etuves. Parois. Portes. Disposition intérieure. Voies. Wagonnets métalliques. Température de l'étuve. Règle à observer. Séchage lent. Division des moules pour faciliter le séchage. Dangers d'une température trop élevée. Fendillements des moules. Dilatation du châssis, lanternes, armatures. Durée de la dessiccation. Caractère d'un moule sec. Badigeonnage des moules après séchage. Séchage des petits moules et noyaux. Séchage des grands moulages. Moules qui ne peuvent être transportés dans l'étuve. Séchage par foyers et corbeilles. Dispositions particulières à prendre. Difficulté d'arriver à un bon séchage. Séchage partiel. Séchage sur place par l'air chaud. Ses avantages. Economie. Rapidité. Régularité. Dispositions à prendre. Conduite d'air. Ventilateur. Foyer. Applications.

Fusion des métaux. — Choix de la qualité du métal. Elle dépend de la destination de la pièce. Mélanges. Grosseur des morceaux. Son importance.

Facilité de la fusion. Facilité des mélanges. Machines à casser. Masses. Mouton. Fours employés pour la fusion.

Qualités que doit présenter un bon four. — Solidité. Maçonneries. Armatures. Ancrages. Facilités des opérations. Manœuvres des portes. Chargement du combustible. Chargement du métal. Monte-charges. Décrassage.

Tirage. Tirage naturel. Tirage forcé. Pression du vent. Machines employées. Machines soufflantes. Ventilateurs. Trombes. Injecteurs. Emploi de l'air chaud. Avantages qui en résultent. Moyens employés pour échauffer l'air. Récupérateurs. Tuyères. Forme à donner aux tuyères. Matières employées. Proportions des tuyères. Modérateurs. Régulateurs de pression. Nombre des tuyères. Echauffement des tuyères. Moyens employés pour éviter leur destruction. Circulation d'eau. Point où doivent déboucher les tuyères. Oxydation du métal.

Parois des fours. Elles doivent être réfractaires. Combinaison de la matière des parois avec le métal en fusion. Matières à employer pour les parois. Matières réfractaires. Composition des revêtements. Revêtements en briques. Voûtes. Briques réfractaires. Briques de silice. Joints. Nécessité de les réduire le plus possible. Débris de briques réfractaires et de creusets broyés pour joints.

Creusets. Cas dans lesquels on les emploie. Forme de creusets. Dimensions. Fabrication des creusets. Matières employées. Terres réfractaires. Préparation de la terre. Pulvérisation. Formation de la pâte. Cuisson de la pâte en bâtonnets. Pulvérisation des bâtonnets. Pâte. Malaxage. Confection du creuset. Séchage. Précautions à prendre pour le séchage. Durée du séchage. Creusets en plombagine. Fours à creusets. Disposition. Préparation des creusets. Couvercle des creusets. Lutation. Composition des luts. Placement des creusets. Fromage. Echauffement préalable des creusets. Refroidissements. Combustible employé. Enlèvement des creusets. Avantages des creusets. Conservation de la composition. Déchets faibles. Inconvénients. Opération coûteuse. Durée des creusets.

Cubilots. — Quand faut-il les employer? Forme des cubilots. Gueulard. Cuvé. Creuset. Avant-creuset. Trou de coulée. Dimensions et proportions. Tuyères. Leur disposition. Revêtement. Epaisseur des parois. Mise à feu. Echauffement préalable. Combustible. Chargement. Conduite de la fusion. Pression du vent. Distribution du vent. Avantages des cubilots. Simplicité. Grande production. Inconvénients. Moyens d'y parer. Altération de la composition.

Fours à réverbère. Cas dans lesquels on y a recours. Formes des fours. Grille. Surface à lui donner. Autel. Solé. Voûte. Etendue de la sole. Hauteur de la voûte. Rampant. Cheminée. Dimensions. Creuset. Trou de coulée. Mise à feu. Echauffement préalable. Combustible. Chargement. Conduite du feu et de la fusion. Avantages des fours à réverbère. Inconvénients. Emploi des gaz comme combustible. Fours Siemens. Accidents qui arrivent aux fours. Réparations. Applications.

Coulée. — Creusets. Cuillers. Poches. Formes. Dimensions. Métal employé. Garnissage des poches avec des matières réfractaires. Poches à la main. Transport des poches à la main et des creusets. Tenailles. Civières. Grandes poches. Transport par grues et ponts roulants. Poches à bascule. Mécanisme. Coulée. Nécessité d'empêcher l'entraînement des crasses dans les moules. Ecrémage. Poches à trou de coulée inférieur. Poches à siphon. Coulée en source. En chute. Par côté. Précautions à prendre pendant la coulée. Procéder rapidement. Éviter les coulées brusques. Détérioration des moules par les jets. Entraînement de l'air par le jet liquide. Echappement des gaz. Allumage des gaz. Explosions. Tassement du métal. Masselottes ou fausses-volées. Forme. Leur rôle. Hauteur à leur donner. La section de la fausse-volée doit être réduite le plus possible au contact de la pièce. Fausses-volées accessoires. Leur rôle. Pompagement du métal en fusion. Coulée des grosses pièces. Coulée directe. Rigoles de coulée. Garnissage des rigoles. Applications.

Démoulage. — Précautions à prendre pour éviter les effets du retrait. Démoulage immédiat des petites pièces. Desserrage des châssis pour les grandes. Destruction partielle des moules et des noyaux. Le refroidissement doit se faire également. Ralentissement du refroidissement. Moyens employés. Enlèvement de la pièce hors du sable. Enlèvement des noyaux. Applications.

Finissage des pièces. — Nettoyage des pièces. Brosses. Brosses métalliques. Rappes. Brosses mécaniques. Jets de sable. Enlèvement des fausses-volées et des jets d'évents. Précautions à prendre pour ne pas détériorer la pièce. Ebarbage. Bavures des joints des châssis. Trommels nettoyeurs. Défauts que présentent les pièces coulées. Brosses. Dartres. Taçons. Piquûres. Soufflures. Manière de les reconnaître. Gouttes froides. Reprises. Cendrules. Grasses. Retirures. Criques. Arrachement. Déformations. Causes de ces défauts. Moulage. Coulée. Dimensions et proportions. Formes de la pièce.

Correction des défauts. Mastiquage. Mastic employé. Burinage. Redressement des pièces. Martelage. Pour vérifier le gauchissement d'une pièce, il faut s'assurer au préalable qu'elle ne reçoit pas plus de chaleur d'un côté que de l'autre. Soudure des pièces. Soudure autogène. Nettoyage et décapage des parties à souder. Échauffement préalable. Cas des pièces de grandes dimensions. Direction du jet liquide. Durée de l'opération. Soudure de métaux différents par refonte. Acier et fonte. Acier ou fonte et bronze. Bronze, zinc, étain. Emploi du chalumeau, de l'électricité, etc. Applications.

Recuit. — Rôle du recuit. Fours à recuire. Disposition. Recuit en vase clos. Caisses à recuire. Température du recuit. Elle dépend de la nature du métal, des dimensions et de la forme de la pièce. Nécessité de ne recuire par la même opération que les pièces qui se trouvent dans les conditions voulues. Durée du recuit. Influence du métal, de la forme et des dimensions des pièces. Refroidissement. Précautions à prendre. Durée. Effets du recuit. Changement de volume. Modification de la structure. Les tensions moléculaires sont régularisées. Conditions de résistance améliorées. Adoucissement du métal. Applications.

Réception des pièces coulées. — Recherche des défauts. Emploi du marteau. Emploi des acides. Examen des formes et dimensions. Vérification de la qualité du métal. Essais de résistance. Étanchéité des pièces. Essais à la presse. Applications.

FONTE

Choix de la fonte. Conditions à remplir pour une fonte de moulage. Fluidité. Homogénéité. Fonte de première fusion, de seconde fusion. Mélange des fontes. Pièces qui ne doivent pas être travaillées. Pièces à ajuster. Pièces qui ne doivent subir l'action du feu. Applications.

Fusion de la fonte. Fours à employer. Inconvénient du four à réverbère. Il affine la fonte. Creuset. Cubilot. Fondants. Combustible à employer. Pression du vent. Production par heure. Quantité de combustible par 1.000 kg. de fonte. Volume d'air. Déchets. Durée des creusets. Des revêtements réfractaires. Applications.

FONTE MALLÉABLE

Définition de la fonte malléable. Propriétés. Travail à chaud. Le forgeage prolongé est nuisible. Soudabilité. Trempe. Travail à froid. Ne convient

pas pour frottement. Emplois de la fonte malléable. Fontes qui conviennent. Retrait de la fonte malléable. Applications.

Recuit. Caisses à recuire. Pots à recuire. Composition de ces pots. Préparation des pots. Choix des substances oxydantes. Préparation des mélanges. Arrangement des pièces. Précautions à prendre. Disposition des pots dans le fond. Température nécessaire. Effet d'une température trop élevée. Résultat d'un oxydant trop énergique. Durée du recuit. Profondeur de la décarburation. Influence des dimensions. Epaisseur des pièces. Produits obtenus avec des fontes impures. Applications.

ACIER

Difficultés que l'on rencontre dans les moulages d'acier. Confection des moules. Matières employées. Les sables ordinaires ne conviennent pas. Retrait de l'acier. Criques qui en sont la conséquence. Soufflures de l'acier coulé. Difficultés de les éviter. Pureté du métal. Inconvénient de la présence des oxydes de fer dans l'acier. Moyen de l'éviter. Addition d'autres métaux. Coulée sous pression. Pistons. Emploi de la vapeur d'eau. Moules spéciaux. Moules métalliques garnis à l'intérieur d'une couche de sable. Pièces que l'on peut couler en acier. Les dimensions ne peuvent être trop faibles. Moulage des petites pièces. Acier de moulage. Aciers spéciaux. Acier au manganèse. Acier à l'aluminium. Au chrome. Procédés divers. Applications.

Fusion. Creusets. Choix de la matière. Durée des creusets. Aciers à employer pour le creuset. Combustible à employer. Dépense de combustible. Production des creusets par heure. Déchets. Cubilots. Inconvénients du cubilot pour l'acier. Température insuffisante. Recarburation de l'acier. Convertisseurs. Importance du revêtement. Durée. Choix de la fonte. Inconvénients des convertisseurs pour le moulage des aciers. Difficultés d'obtenir un métal de qualités constantes. Soufflures. Fours Martin-Siemens. Revêtement. Choix de la fonte. Echauffement préalable de la fonte. Marche rapide. Pièces pour lesquelles ce four convient. Dépense de combustible. Durée d'une opération. Production par heure. Déchets. Applications.

Coulée, démoulage, recuit. Chauffage des moules. Réactions qui s'y passent. Ces réactions doivent être terminées avant la coulée. Addition d'aluminium avant la coulée. Son effet. Précautions à prendre. Importance des masselottes pour l'acier. Nourriture des masselottes. Démoulage. Refroidissement. Les petites pièces peuvent se refroidir dans les moules. Précautions à prendre pour ralentir le refroidissement. Fours à refroidir. Disposition. Recuit des pièces en acier. Nécessité de ce recuit. Applications.

FONTE D'ACIER

Four employé. Cubilot. Mélange. Fonte. Acier. Fer. Récarburation pendant la fusion. Instabilité des qualités du métal obtenu. Moulage. Emplois.

ALLIAGES ET MÉTAUX DIVERS

Bronze. Dosage des alliages. Ordre d'introduction des éléments. Séparation des éléments à la coulée. Précautions à prendre. Brassage. Addition de phosphore. Inconvénient du contact du carbone avec le bronze. Soufflures. Saupoudrage des moules. Éviter le poussier du charbon. Creusets. Garniture intérieure des creusets en plombagine. Applications. Divers. Alliages divers. Laiton. Zinc. Etain. Plomb. Antimoine. Applications.

LE FORGEAGE

GÉNÉRALITÉS

Importance du forgeage dans l'industrie. Principe du forgeage. Analogie avec l'écoulement des corps.

Métaux employés dans le forgeage. — Fer. Aciers. Autres métaux.

Appareils de chauffe. — Principe. Appareils à vent. Soufflets. Ventilateurs. Dispositions principales. Tuyères. Echauffement des tuyères. Dispositions pour y obvier. Régulateurs. Petites forges ou forges maréchales. Foyer-hotte. Cheminée. Bac à eau. Dispositions diverses. Forge accessible de tous les côtés. Avantages de cette disposition. Forges roulantes. Fours. Dispositions.

Combustible. — Fours à gaz. Cubilots. Combustible employé. Applications.

Chauffe. — Forges maréchales. Combustible à employer. Mouillage du charbon. Préparation du feu. Allumage. Voûte. Entretien de la voûte. Pression du vent. Régularisation du jet d'air. Action du vent sur le métal. Précautions à prendre pour éviter de brûler le métal. Poudres employées à cet effet. Chauffage des petites pièces. Chauffage des grosses pièces. Nécessité de les chauffer lentement et également. Changement de position de la

pièce pendant la chauffe. Le chauffage dépend de la nature du métal et de ses qualités. Nettoyage du feu. Décrassage de la tuyère. Inconvénients d'un feu mal nettoyé. Fours. Conduite du feu. Fours à gaz. Applications.

PRÉPARATION DES MÉTAUX

Cinglage. — But du cinglage. Soudage des loupes. Homogénéité. Epuration.

Appareils, Presses. — Presse double. Presse rotative. Avantages et inconvénients des presses à cingler.

Marteaux. — Marteaux à manche. Marteaux à bascule, à soulèvement. Marteau frontal. Longueur des manches. Rabat. Cames. Enclume. Chabotte. Fondations. Métal employé. Assemblage du marteau. De l'enclume. Poids du marteau, de l'enclume, de la chabotte. Vitesse des marteaux à manche. Levée. Marteaux-pilons. Marteaux à vapeur. Disposition. Bâtis. Cylindre. Piston. Chabotte. Fondations. Marteau. Simple effet. Double effet. Distribution de la vapeur. Poids des marteaux, de l'enclume, de la chabotte. Métal employé. Assemblage des marteaux et des enclumes. Trempe des marteaux et des enclumes. Chute ou levée des marteaux. Vitesse. Avantages des marteaux et de la levée. Levée variable. Inconvénients, Manœuvre des marteaux. Forme du marteau et de l'enclume. Conduite du cinglage. Manœuvre des loupes. Tenailles. Précautions à prendre au début de l'opération. Déchets dans le cinglage. Durée d'une opération. Consommation du combustible. Puissance nécessaire pour le cinglage. Applications.

Étirage. — Ebauchage des barres. Réchauffage. Formes des barres. Machines employées. Marteaux. Laminoirs. Disposition d'un laminoir. Train ébaucheur. Vitesse des laminoirs. Échauffement des cylindres. Arro-sage. Enroulement des barres autour des cylindres. Précautions pour l'éviter. Durée du laminage. Déchets. Comparaison de l'étirage au marteau et au laminoir. Puissance nécessaire pour le laminage. Applications.

Préparation des paquets. — Choix des métaux. Barres. Mitrailles. Tour-nures. Tôles. Dimensions des éléments. Coupage des barres. Nettoyage des éléments. Inconvénients des impuretés. Combustion des paquets. Disposition des joints. Influence de cette disposition. Inconvénients des joints transversaux. Assemblage des paquets. Ligatures. Enveloppe en tôle. Presses à paqueter. Paquets mixtes. Barres de section spéciale. Applications.

Corroyage. — But du corroyage. Corroyage au marteau. Corroyage au laminoir. Trains finisseurs. Nombre de corroyages. Leur influence sur la qualité du métal. Dressage des barres. Tables à dresser. Affranchissage des barres. Cisailles. Scies à chaud. Applications.

Aciers. — Aciers bruts. Acier naturel. Acier de cémentation. Principe. Fours employés. Caisses. Leur constitution. Cément. Composition. Dimensions des barres. Arrangement des barres. Couvertures des caisses. Combustible employé. Température. Durée de la cémentation. Dépense de combustible. Acier de forge. Acier puddlé. Acier Bessemer. Acier Martin-Siemens. Fer homogène. Aciers raffinés. Aciers corroyés. Aciers fondus. Applications.

FORGEAGE

Principes du forgeage. — Réduire le chemin à parcourir par les molécules. Eviter de solliciter les molécules dans divers sens. Contre-forgeage. Influence de la forme des outils. Rapidité du forgeage. Inconvénient d'un forgeage prolongé. Forgeage localisé. Inconvénients. Température de forgeage. Elle dépend de la qualité du métal. Chaudes grasses. Chaudes suantes. Inconvénients d'un forgeage à une température trop élevée ou trop basse. Chauffe partielle. Inconvénients des chauffes répétées. Propreté dans le forgeage. Précautions à prendre avant le forgeage. Enlèvement des scories et des oxydes. Nettoyage de l'enclume. Effets du forgeage sur les qualités du métal. Aide-forgerons. Applications. Préparation des métaux. Choix du métal. Destination des pièces. Travail à subir. Choix des barres. Dimensions à prendre. Longueur des barres. Section des barres. Déchets. Précautions à prendre dans les développements pour tenir compte des déformations que subissent les métaux par le forgeage. Calibres et gabarits pour le forgeage. Contraction du métal. Surépaisseurs pour l'ajustement. Applications.

Manœuvre des pièces. — Tenailles pour pièces de faibles dimensions. Fixation de manches sur les pièces à forger. Moyens employés. Queue soudée à la pièce. Servantes. Chambrières. Potences. Grues. Applications.

Marteau. — Marteaux à mains. Marteaux à devant. Masses. Marteaux mécaniques. Frappeur mécanique. Marteau à friction. Marteau à ressort. Marteau à gaz. Marteau à air comprimé. Marteau-pilon à vapeur. Marteau horizontal. Manœuvre des marteaux pour le forgeage. Avantages et inconvénients des marteaux. Localisation de l'action sur les pièces de grandes dimensions. Applications.

Découpage. — Découpage à froid. Tranches à froid. Cisailles. Découpage à chaud. Tranche à chaud. Scie à chaud. Scie circulaire. Gouges. Applications.

Poinçonnage à chaud. — Poinçons à chaud. Formes diverses. Inconvénients du poinçonnage. Refoulement du métal. Criques. Agrandissement des trous. Mandrins. Inconvénients du mandrinage. Forgeage sur mandrins. Sur bigornes. Avantages. Applications.

Étirage. — Enclumes. Formes. Métal dont elles sont formées. Bigornes. Poids des enclumes. Assise des enclumes. Élasticité des assises. Étirage à la main. Étirage au marteau mécanique. Formes à donner aux surfaces actives. Barres plates ou carrées. Chasses. Barres rondes. Etampes. Etampes angulaires. Angle à leur donner. Etampes rondes. Rayons à leur donner. Chasses rondes. Barres à sections polygonales. Etampes et chasses spéciales. Applications.

Refoulement. — But à atteindre. Refroidissement des parties qui doivent rester intactes. Refoulement des petites pièces. Refoulement des grosses pièces. Refouloirs. Tas à refouler. Etaux. Machines à refouler. Avantage qu'elles présentent sur l'emploi de la percussion. Inconvénients du refoulement. Altération du métal. Déformations des pièces. Correction. Forgeage. Applications.

Cintrage à chaud. — Cintrage à la main. Calibres. Cintrages sur formes. Pincés. Griffes. Etaux. Machines à cintrer. Presses à cintrer. Rouleaux cintréurs pour courbes régulières. Cintrage des barres métalliques. Applications.

Soudage. — Conditions à remplir pour une bonne soudure. Propreté des parties à souder. Nettoyage de ces parties avant le soudage. Contact intime. Température suffisante. Rapidité de l'opération. Augmentation progressive de la percussion ou de la pression. Amorçage. Formes des amorces. Son importance. Soudage bout à bout. Amorce en biais, en gueules de loups, à agrafes. Soudage en équerre. Soudure en té. Soudure en croix. Application d'un appendice sur une surface. Soudage à stoc. Soudure longitudinale. Soudures de grandes dimensions. Soudures partielles. Soudage des tôles. Soudages des bagues, viroles, à l'extrémité des barres. Cas où la bague doit se trouver en pleine barre. Soudage de grains. Rechargeage des pièces. Petites mises. Forgeage des grosses pièces. Soudage des mises successives.

Soudage de l'acier au fer. Soudage des aciers entre eux. Difficultés du soudage des aciers durs. Précautions à prendre. Poudres spéciales. Leur rôle. Machines à souder. Inconvénients des soudures. Soudure électrique. Applications.

Matrçage. — Avantages du matrçage. — Régularité. Exactitude. Rapidité d'exécution. Inconvénients. Outillage important. Cas dans lesquels il y a lieu d'employer le matrçage. Grand nombre de pièces. Formes compliquées. Matrices. Métal à employer. Disposition des joints. Repérage. Assemblage des diverses pièces. Ebauchage des pièces à la main. Dégorgage. Epaulement. Matrices d'ébauche. Matrices finisseuses. Matrçage au marteau-pilon. Forgeage à la presse hydraulique. Disposition des presses. Pression de l'eau. Avantages du forgeage à la presse sur le travail au marteau. Applications.

Parachèvement des pièces de forge. — Nettoyage des pièces. Râpes. Limes. Dressage. Planage. Parage. Chasses à parer. Planage à l'eau. Inconvénient du parage. Dureté superficielle. Recuit des pièces forgées. Nécessité du recuit pour les pièces en acier. Tensions moléculaires. Effet du recuit. Adoucissement du métal. Augmentation de volume. Déformations. Défauts des pièces forgées. Cendrules. Criques. Crevasses. Doublures. Pailles. Piqures. Défaut de soudure. Parties brûlées. Correction de ces défauts. Réception des pièces de forge. Applications.

Forgeage des aciers. — Précautions spéciales à prendre pour le forgeage de l'acier. Température de forgeage suivant l'acier à travailler. Inconvénient du travail à température trop élevée ou trop basse. Inconvénient du forgeage partiel ou local. Forgeage des aciers moulés. Forgeage de la fonte malléable. Applications.

FABRICATIONS SPÉCIALES

Profils spéciaux. Barres profilées. Laminoirs. Influence de la forme de la section sur la qualité du métal. Dressage des barres. Affranchissage. Scies multiples pour longueur exacte.

Profils variables. — Larges. Plats. Tôles. Laminoirs à tôles. Tôles unies. Tôles gaufrées. Tôles fines. Laminoir réversible. Applications.

Tréfileries. — Objet des tréfileries. Banc à tirer. Filière. Matière employée. Pincés. Métaux employés dans les tréfileries. Décapage. Passage à la filière. Graissage. Recuit. Applications.

Fabrication des tubes. — Cintrage des tôles. Tubes étirés. Soudage. Tubes soudés par recouvrement. Etirage. Mandrin. Tubes mannesmann et autres sans soudure. Applications.

Fabrications spéciales. — Clouterie. Fabrication des rivets. Machines employées. Forgeage des boulons. Forgeage des écrous. Machines spéciales. Écrous découpés dans la barre. Écrous matricés. — Fabrication des bandages. Laminoir spécial. Fabrication des roues. Fabrication des tire-fond à chaud. Machines. Machines à forger pour fabrications spéciales. Marteaux multiples. Machines rotatives. Applications.

LA CHAUDRONNERIE.

Définition. Travail des tôles. Petite chaudronnerie. Grosse chaudronnerie. Ponts et charpentes. Commande des métaux. Fers profilés. Tôles. Formes données par les laminoirs. Applications.

Dressage. — Dressage des barres profilées. Dressage à froid. Dressage au marteau. Mattage. Dressage à la presse. Presse à vis. Balanciers à friction. Machines à dresser. Dressage à chaud. Maillets. Tables à dresser. Planage des tôles. Planage à la main. Difficultés que l'on rencontre. Marteaux. Mattage. Maillets. Planage à froid, à chaud. Machines à planer. Rouleaux dresseurs. Applications.

Découpage. — Traçage des tôles et des fers. Découpage à la main. Tôles minces. Burins. Bédanes. Tranches. Cisaille à main. Découpage mécanique. Cisailles. Principe. Disposition. Couteaux. Guidage des couteaux. Fixation des couteaux. Guidage des tôles. Chariots. Supports. Effort nécessaire. Vitesse des cisailles. Cisailles circulaires. Déformation des tôles par le cisailage, Cas où l'on doit éviter ces déformations. Perçage de trous pour le découpage. Découpage à la rabotterie. Scies à métaux. Cisailles à vapeur. Cisailles hydrauliques. Épaisseur limite des tôles pour la cisaille. Découpage à chaud, Cisailage des barres. Barres rondes. Barres profilées. Couteaux de forme spéciale. Découpage à longueur fixe. Guides. Coupure des tuyaux. Coupe-tuyaux. Machine à couper les tubes. Emploi de la lime. Découpage des tôles cintrées ou bombées. Précautions à prendre. Applications.

Perçage des trous. — Poinçonnage. Principe. Effort nécessaire. Épaisseur limite. Diamètre maximum. Poinçonnage à la main. Tôles minces. Poinçon. Matrice. Bloc de plomb, de bois. Poinçonneuses à main. Poinçonneuses à

vis. Balancier à vis. Balancier à friction. Poinçonneuses mécaniques. Disposition. Guides. Chariots. Poinçonneuses à vapeur et hydrauliques. Inconvénients du poinçonnage des tôles et barres. Altération du métal autour du trou. Déformation des pièces. Zone refoulée. Recuit. Perçage des trous au bédane, à la gouge. Inconvénients. Agrandissement et rectification des trous. Alésoirs (voir ajustage). Précautions à prendre avec les tôles d'acier. Enlèvement de la zone altérée. Recuit. Applications.

Chanfreinage. — But du chanfreinage. Angle à donner au chanfrein. Chanfreinage au burin. A la lime. Pince à chanfreiner. Machine à chanfreiner. Applications.

Cintrage. — Cintrage à la main. Tôles minces. Maillets. Marteaux. Cintrage mécanique. Avantages. Rapidité. Régularité. Machines à cintrer. Principe. Machine à rouleaux. Disposition. Diamètre des cylindres. Vitesse. Amorçage du cintrage. Cintrage conique. Manœuvre des tôles. Cintrage des barres. Barres de section simple. Barres profilées. Presse à vis. Balancier à vis. A friction. Forme. Matrices. Pincés. Pincés à vis. Cintrage sur plat. Sur champ. Cintrage à froid. Inconvénients. Difficulté. Altération du métal. Cintrage à chaud. Déformations dues au cintrage. Allongement ou raccourcissement inégal des parties. Manière de chauffer les barres profilées pour y remédier. Tôles ondulées. Cintrage des tuyaux. Précautions à prendre pour éviter l'aplatissement. Remplissage des tuyaux. Matières employées. Sable. Briques pilées. Brai. Résine. Plomb. Mastics. Tuyaux en plomb. En cuivre. En fer ou acier. Bien sécher les tubes avant l'introduction de la matière fondue. Cintrage à la main. Formes. Machines à cintrer les tuyaux. Applications.

Soudage. — Conditions à remplir pour obtenir une bonne soudure. Soudures autogènes. Soudage des tôles. Soudage progressif. Machines à souder les tôles. Soudage au chalumeau. Soudage des barres profilées. Soudage des tubes. Soudures hétérogènes. Décape des surfaces. Sel ammoniac. Borax. Acides. Soudure blanche. Fers à souder. Métal employé. Poids des fers à souder. Chauffage des fers à souder. Réchaud. Chauffage par le gaz. Lampes à souder. Brasage. Amorce. Ligatures. Préparation de la soudure. Lingottière pour tuyaux. Raboutissage des tubes. Inconvénients des soudures hétérogènes. Dilatation inégale. Action galvanique. Applications.

Pliage. — Pliage à froid. Pliage des tôles minces. Précautions à prendre. Outils spéciaux. Pliage à chaud. Machines à plier. Applications.

Emboutissage. — But de l'emboutissage. Analogie avec le matricage. Formes. Matrices. Emboutissage progressif. Ebauchage. Emboutissage à froid. Tôles minces. Recuit. Emboutissage à la main. Emboutissage mécanique. Presses à vis. Balancier à friction. - Presses hydrauliques. Avantages du travail mécanique. Fatigue du métal. Emboutissage à chaud. Applications.

Retreint. — Définition. Retreint au marteau. Mandrins. Formes. Travail à froid. Tôles minces. Recuit. Retreint mécanique. Roulettes ou galets. Galets ébaucheurs. Galets finisseurs. Machines à retreindre. Retreint à chaud. Travail des tubes. Applications.

Sertissage. — But du sertissage. Sertissage au marteau. Tôles minces. Recuit. Sertissage à chaud. Sertissage mécanique. Assemblages par sertissage. Bordures. Ane des bordures. Applications.

Assemblage ou montage dans les ateliers. — Assemblage des tôles et des barres. Boulons d'assemblage. Formes spéciales. Serre-joints. Pincés. Griffes. Cas où les surfaces ne se joignent pas facilement. Chauffage partiel des tôles. Inconvénient. Il est préférable de rectifier la forme ou les dimensions. Broches de rappel. L'emploi doit en être interdit. Alésage des trous. Jonction de plus de deux tôles, Pincés. Grandes constructions. Assemblage partiel. Précautions à prendre pour le raccordement des parties. Repères. Vérification des dimensions avant le rivetage. Montage des tubes des chaudières tubulaires. Applications.

Rivetage. — Pose des rivets. Tas. Poids des tas. Formation de la tête. Rivetage au marteau. Poids des marteaux. Bouterolles. Ebauchage de la tête. Rivetage à froid. Cas où on peut l'employer. Diamètre limite. Rivetage à chaud. Chauffage des rivets. Chauffage à la forge. Au four. Au cubilot. Température à laquelle il faut porter les rivets. Refroidissement du rivet. Retrait. La température du rivet après le rivetage ne peut être trop élevée. Décollage des têtes. Rivetage mécanique. Serrage des tôles. Disposition spéciale. Balancier à vis, à friction. Machines à river à vapeur. Hydraulique. Machines à river portatives. Avantages du rivetage mécanique. Jointivité des tôles. Refoulement plus uniforme. Applications.

Mattage. — But du mattage. Étanchéité. Mattoirs. Mattage des rivets. Mattage des joints. Précautions à prendre pour ne pas entamer la tôle. Inconvénients d'un mattage trop prolongé. Ecouissage du métal par le refoulement. Applications)

Protection des métaux par une couverture métallique. — Nettoyage des métaux. Décapage. Etamage. Fer blanc. Galvanisation. Plombage. Nettoyage des objets recouverts. Applications.

Réception. — Examen des métaux. Examen du travail. Soudures. Rivures. Vérification des formes. Déformations par le rivetage. Vérification des dimensions. Essais des récipients. Essai à la pression. Applications.

ORGANISATION DES ATELIERS.

Ordre dans les ateliers. — Importance de l'ordre dans les ateliers. Distribution des matières premières. Enlèvement des déchets. Emmagasinement des pièces finies. Entrée et sortie des ouvriers. Heures de repos. Absence des ouvriers. Règlement d'ordre intérieur. Applications.

Distribution du travail. — Chaque ouvrier doit connaître parfaitement ce qu'il doit faire. Instructions à donner par le contre-maitre à l'ouvrier en lui confiant une besogne. Travail à la journée. Travail à l'entreprise. Cartes d'entreprise. Fixation préalable du prix de l'entreprise. Pointage. Applications.

Outillage. — Outillage spécial à chaque ouvrier. Carnet de l'ouvrier. Outillage général. Livres de prêt. Outilleur. Utilité de maintenir l'outillage en parfait état. Classement des outils. Inspection périodique de l'outillage. Applications.

Exécution du travail. — Travail à la main. Travail à la machine. L'ouvrier doit apporter tous ses soins à son travail. Cas des pièces interchangeables. Précautions à prendre. Examen du travail de l'ouvrier. Vérification des dimensions. Applications.

Surveillance. — Du contre-maitre. Qualités d'un bon contre-maitre. Compétences. Honnêteté, énergie. Initiative. Ponctualité. Rapports avec les ouvriers. Fonctions du contre-maitre. Commandes des matières premières. Distribution du travail. Indication du mode de travail. Discussions des prix d'entreprise. Surveillance pendant l'exécution. Examen du travail de l'ouvrier. Entretien du matériel. Surveillance générale. Applications.

Entretien du matériel. — Importance de l'entretien. Réparations ordinaires. Ouvriers spéciaux. Leur importance. Ouvriers graisseurs. Applications.

Magasins. Emmagasinement en plein air. Hangars. Magasins fermés. Disposition. Ordre. Classement. Etiquetage. Indications à mettre sur les étiquettes. Loges. Compartiments. Caisses. Réservoirs. Tables. Casiers. Etagères. Porte-pièces. Divers. Circulation. Transport. Déchargement. Chargement. Pesage. Bascule d'entrée. Dispositions à prendre pour l'inventaire. Déplacement facile des pièces. Emmagasinement des produits spéciaux. Produits spéciaux. Produits dangereux. Locaux spéciaux. Conservation des matières en magasin. Humidité. Sécheresse. Graissage. Enduits. Inspection périodique. Expédition des pièces finies. Expédition en vrac. Emballage. Précautions à prendre. Humidité. Solidité. Fixation convenable des pièces pour empêcher le battement. Interposition des matières élastiques entre les pièces. Caisses fermées. Caisses à jour. Expédition des machines montées. Expédition des pièces fragiles. Pièces précieuses. Applications.

HYGIÈNE DES ATELIERS.

Importance de l'hygiène dans les ateliers. — Grandeur des locaux. Propreté. Sécurité. Accidents. Boîtes de secours. Salles de blessés. Réfectoires pour ouvriers. Boissons pendant les chaleurs. Applications.

Eclairage. — Utilité d'un bon éclairage dans toutes les parties. Éclairage naturel. Grandeur des fenêtres. Hauteur des fenêtres au-dessus du sol. Éclairage par le dessus. Éclairage artificiel. Pétrole. Gaz. Inconvénients. Lumière électrique. Applications.

Chauffage. Ventilation. — Chauffage par poêles. Chauffage par les chaleurs perdues. Utilisation de la vapeur d'échappement des machines. Ventilation naturelle. Ventilation artificielle. Cas où il faut y avoir recours. Applications.

Produits nuisibles. — Poussières. Gaz. Moyens de s'y soustraire. Courant d'air. Aspirateurs. Arrosage. Eau pulvérisée. Vapeur d'eau. Applications.

Hygiène du travailleur

CALCUL

INSTRUCTIONS PÉDAGOGIQUES

Il est indispensable de donner aux apprentis les notions de calcul qui leur permettront de résoudre les problèmes suivants :

Usage des verniers, des butées micrométriques, des calibres de tolérance.

Détermination du gradin sur lequel doit être placée la courroie de commande d'un tour pour tourner une pièce de diamètre et de matière donnés, connaissant la vitesse linéaire de coupe.

Calcul de la longueur dont on doit excentrer la contre-pointe d'un tour pour tourner un cône donné.

Calcul de l'inclinaison à donner à un chariot porte-outil en vue d'un tournage conique.

Lecture de graphiques donnant les vitesses de coupe correspondantes aux avances par tour.

Recherches des roues nécessaires pour l'exécution d'un filetage de pas donné.

Calcul de formules simples.

Choix de la roue intermédiaire dans le filetage aux repères.

Moyens permettant de trouver les roues nécessaires pour l'exécution approximative d'un pas bâtard.

Taillage d'une vis sans fin sur le tour.

Calcul des engrenages d'après leur module.

Emploi du plateau diviseur de la fraiseuse universelle.

Inclinaison de l'arbre porte-fraise ou de la table pour le fraisage en spirale.

Fraisage d'une vis de n filets de pas p , opération qui exigera trois calculs :

1° Détermination des roues à monter :

2° Calcul de l'inclinaison à donner au chariot ou à l'arbre porte-fraise ;

3° Largeur de la fraise à employer.

Détermination du pas oblique, du diamètre primitif, du diamètre extérieur et du pas de l'hélice d'une roue hélicoïdale de module donné, de n dents, l'angle d'inclinaison de la denture étant de α degrés.

Taillage des fraises.

Lecture de tableaux donnant des vitesses circonférentielles et des avances de coupe.

Calcul du tant % des primes, des salaires.

Lecture d'une feuille d'impôts, d'un livret de caisse d'épargne.

Retraites ouvrières, caisses mutuelles d'assurances contre le chômage, la maladie, habitations à bon marché, etc.

PROGRAMMES

Révision des opérations sur les nombres entiers.

Exercices de calcul rapide.

Divisibilité, plus grand commun diviseur.

Diviseurs d'un nombre.

Fractions.

Proportions.

Système métrique.

Grandeurs proportionnelles.

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DE SCIENCES

DIRECTIONS PÉDAGOGIQUES.

Les notions de science doivent concourir directement à l'éducation pratique et technique des élèves. Voici dans quel esprit :

1^o Un travail bien compris est intéressant par lui-même, mais il le devient plus encore lorsque l'ouvrier connaît l'origine des matériaux qu'il met en œuvre et les différentes modifications qu'ils ont pu subir avant de lui parvenir. Ces connaissances augmentent sa valeur car elles l'élèvent au-dessus du rôle de manœuvre asservi à une matière inerte sans histoire et, par suite, sans vie.

2^o La productivité d'un ouvrier est évidemment fonction de son habileté manuelle, mais celle-ci est développée par la connaissance des propriétés de la matière travaillée et des lois principales riches en applications industrielles, du pourquoi des transformations (forgeage, cémentation, trempe, décapage, soudure, etc...); Que l'ouvrier soit capable de mettre un nom sur les substances qui lui passent entre

les mains ou dont l'usage est constant à l'atelier (métaux, alliages, substances de graissage, acides, oxides, sels) c'est bien ! Qu'il connaisse le mode d'utilisation de chacun d'eux, les précautions à prendre dans leur emploi, leur manutention, c'est mieux encore, c'est gagner du temps.

3^o Un certain nombre d'apprentis sont employés dans les industries de transformation (verreries, fonderies, sucreries, brasseries, etc.) pour devenir ouvriers chargés de l'entretien et de la réfection du matériel. Or, celui-ci est en relations étroites avec les principes de la transformation. Si l'ouvrier connaît ces principes, sa période d'initiative et d'apprentissage effectif en sera considérablement réduite et sa situation s'améliorera d'autant plus vite.

Les notions de sciences doivent être simples, pratiques, adaptées aux industries locales et aux professions des élèves, autrement dit avoir un caractère technologique nettement marqué.

En raison de ce caractère utilitaire et pratique, on n'étudiera pas tous les corps d'un traité de chimie, mais seulement ceux qu'on rencontre le plus fréquemment dans le commerce et l'industrie, on les désignera sous leurs dénominations usuelles (esprit de sel, vitriol), on signalera seulement les propriétés susceptibles d'applications industrielles, etc. A propos des applications du principe de Pascal on parlera de la presse hydraulique, des ascenseurs, des accumulateurs de pression et des machines industrielles qui en dérivent : machines à emboutir, machines à caler les roues sur les essieux et les manivelles sur leurs arbres, machine à poinçonner, à mouler, etc... Les notions de mécanique se borneront à l'étude des mécanismes.

Quant à la méthode à employer, le professeur ne devra pas perdre de vue que ses élèves n'ont qu'une éducation scientifique rudimentaire ou nulle ; il évitera donc de les rebuter. L'enseignement sera expérimental, donné sous forme de *leçons de choses*. Pour exposer sa leçon le professeur procédera d'une façon constante par interrogations, s'adressant soit à toute la classe, soit à un élève en particulier. C'est le moyen de tenir en éveil l'attention de ses auditeurs, de les rendre

actifs, de les intéresser au sujet développé et, par suite, de leur faire obtenir le maximum de résultats. A ce jeu l'éducation de l'esprit y gagne encore plus que son enrichissement en nouvelles connaissances.

PROGRAMME DES NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DE SCIENCES
ET DE MÉCANIQUE

CHIMIE

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES SUR LES PRINCIPAUX COMPOSÉS CHIMIQUES
EMPLOYÉS DANS LES ATELIERS.

Oxygène, hydrogène.

Soufre, vitriol, acide sulfureux, sulfure de carbone.

Acide nitrique, ammoniacque, sel ammoniac.

Chlore, chlorures décolorants, esprit de sel.

Métaux (voir Technologie).

Soude, carbonate de soude, Borax.

Potasse.

Aluns.

Prussiates.

Minium, céruse, litharge.

Blanc de zinc.

Colorants minéraux.

Acétylène.

L'AIR, LES EAUX, LES COMBUSTIBLES, LES GRAISSES.

Composition de l'air pur. Altérations de l'air, air vicié, comment on le reconnaît et comment on le purifie. Hygiène des habitations, des ateliers, etc.

Composition de l'eau pure et des eaux naturelles. Eaux potables, eaux industrielles, leur épuration, désincrustants. Eaux résiduaires, leurs origines, leur utilisation (épandage), leur purification.

Généralités sur les combustions et respirations. Importance industrielle du contrôle constant des combustions ; méthodes et appareils employés.

Combustibles naturels et surtout les houilles (et leurs dérivés : le coke), pétroles (et leurs dérivés : essences, huiles de pétrole, huiles lourdes; matières résiduelles : vaselines). Huiles de graissage, asphaltes, bitumes.

Combustibles gazeux : gaz d'éclairage : fabrication, choix des houilles. Sous-produits. Gaz pauvres, gaz à l'eau, gaz des fours à coke, gazogènes, leur importance.

Acétylène, méthode, etc.

Utilisation des combustibles pour l'éclairage (incandescence) et le chauffage industriel. Comparaison avec l'électricité. Précautions contre les pertes de chaleurs (calorifuges, ignifuges).

PHYSIQUE ET MÉCANIQUE

Les forces et leur mesure. Dynamomètres. Représentation graphique d'une force. Composition et décomposition des forces. Forces concourantes. Forces parallèles.

Le mouvement. Représentation graphique du mouvement. Vitesse. Accélération.

Classification des mouvements ordinaires dans les machines :

- 1^o Rectiligne continu ;
- 2^o » alternatif ;
- 3^o Circulaire continu ;
- 4^o » alternatif.

Guides de mouvement : rails, glissoires, tourillons, coussinets, galets, billes, etc.

Organes de transmission pour la transformation des mouvements :

1^o Rectiligne continu en rectiligne continu : poulie fixe, poulie mobile, moufles, palans ;

2^o Circulaire continu en circulaire continu : poulies, cônes, plateaux à friction, engrenages, roue et vis sans fin, trains d'engrenages et leur application aux voitures automobiles, courroies, câbles et chaînes, joints de Cardan ;

3^o Circulaire continu et rectiligne continu : treuil, crémaillère, vis, vis différentielle ;

4^o Rectiligne alternatif en circulaire continu : bielle et manivelle ;

5° Circulaire continu en rectiligne alternatif : excentriques, cames, bielle à coulisses ;

6° Circulaire alternatif en circulaire continu : pédales, balanciers.

Travail des forces. Kilogrammètre. Cheval-vapeur. Watt.

Résistances passives. Frottement. Freins, embrayages à friction.

Force centripète, force centrifuge.

Equilibre des machines simples.

Régularisation du travail dans les machines.

Mesure du travail dans les machines.

Propriétés essentielles des liquides. Niveau à bulle d'air. Niveau d'eau, jet d'eau, distributeur de l'eau dans les villes, puits, écluses, indicateurs de niveau.

Pressions dues aux liquides. Turbines.

Transmissions des pressions par un liquide. Presse hydraulique, riveuse hydraulique, presse à forger, ascenseur, accumulateurs hydrauliques.

Principe d'Archimède. Corps flottants.

Pression atmosphérique. Manomètres. Pompes à faire le vide. Evaporation et concentration dans le vide, filtration rapide, distribution de force motrice.

Compression de l'air. Pompes de compression. Soufflets. Scaphandre, caissons, perforatrices. Soufflage du verre. Frein, burins pneumatiques.

Pompes, siphons. Siphons de chasse, d'évier.

Ballons.

Mesures des températures.

Dilatation des corps et leurs applications.

Changements d'état des corps, et leurs applications.

Vapeurs et leurs propriétés.

Applications industrielles du froid.

Propagation de la chaleur : Chaudières à bouilleurs, tubulaires ; toiles métalliques, récipients en cuivre, calorifuges, vêtements, etc.

Chauffage, Ventilation.

La Machine à vapeur.

ÉDUCATION CIVIQUE.

CONSIDÉRATIONS PÉDAGOGIQUES.

L'enseignement professionnel, tel que nous le concevons, est susceptible de nous donner des ouvriers honnêtes et laborieux, et, d'autre part, convenablement instruits des choses de leur métier. Nous voudrions, par surcroît, qu'on nous permette d'insister un peu plus sur cette idée nouvelle, qu'il nous donne des *électeurs éclairés et conscients de leurs devoirs civiques comme de leurs droits*, des citoyens aimant leur pays, et sachant comment dans leur modeste sphère, ils peuvent contribuer à sa prospérité et à son rayonnement dans le monde.

Dans les nations modernes, mais surtout dans les pays démocratiques et républicains comme le nôtre, grâce au suffrage universel, les destinées de la nation sont entre les mains des classes ouvrières, qui ont pour elles l'avantage du nombre. On comprend donc, sans qu'il soit besoin d'y insister beaucoup, combien il est indispensable que ces masses soient instruites, politiquement parlant ; qu'elles connaissent, aussi exactement que possible, l'organisation et le fonctionnement de ce vaste organisme qu'est l'Etat moderne ; qu'elles comprennent comment sa prospérité, sa puissance militaire, économique et financière, comment la sagesse et la prudence de son gouvernement influent sur le développement des entreprises particulières, sur la sécurité et le bien-être, sur le bonheur enfin des citoyens ; et comment, en retour, l'activité de ceux-ci, leur entente éclairée des intérêts généraux et leur dévouement à la " chose publique " importent à la prospérité même du pays et à son influence au dehors.

C'est à cette préoccupation que le législateur obéissait lorsqu'en 1882, il rangeait l'instruction morale et *civique* au nombre des connaissances enseignées à l'école primaire. L'idée était sans doute heureuse et elle a donné des résultats que nous ne songeons pas à

nier. Pourtant, à l'école primaire, les enfants sont bien jeunes encore pour profiter complètement de cet enseignement qui reste, forcément, très élémentaire, nous allions dire rudimentaire : c'est en cette matière surtout qu'ils n'emportent que "des clartés encore incertaines", faibles lueurs qui vont s'évanouir totalement, s'ils restent abandonnés à eux-mêmes jusqu'au moment où le régiment les appelle. Or, ici, aux cours de perfectionnement, les conditions sont tout à fait différentes et bien plus favorables : les auditeurs sont plus âgés et de sens plus rassis ; déjà mêlés au mouvement de l'atelier et à la vie civile, ils sont tout préparés à s'intéresser à cet enseignement et à en mieux saisir la signification et la portée. Et c'est pourquoi nous voudrions que l'on fit une part convenable à la morale civique.

Qu'on nous comprenne bien d'ailleurs ; nous n'entendons pas prôner un enseignement isolé, donné à part d'une manière abstraite et pour ainsi dire « ex-cathedra » ; à nos yeux, cet enseignement ne doit pas être séparé de l'enseignement professionnel lui-même, mais, au contraire, y être intimement mêlé et faire corps avec lui. Notre but est de former de bons ouvriers ; ne le perdons pas de vue un seul instant ; souvenons-nous seulement que tout travailleur est en même temps un homme et un citoyen, et organisons-nous en conséquence. Notre temps est limité, par conséquent précieux ; n'éparpillons pas nos efforts et nos forces, au contraire — qu'on nous passe ici cette expression technique, cherchons à obtenir le maximum de rendement. — Pour cela, il semble, au point de vue pédagogique, qu'on doive rechercher un enseignement principal autour duquel tout rayonne et se concentre. Et c'est pourquoi nous demandons que la profession soit le pivot et le centre de tout l'enseignement, aussi bien de l'enseignement purement technique que de l'enseignement moral et de l'enseignement civique. Tout *par* la profession et *pour* la profession, tel doit être notre principe essentiel. Si nous savons nous y conformer, nos auditeurs se sentiront toujours dans leur milieu et comprendront, pour ainsi dire intuitivement et d'instinct, que tout ce que nous voulons leur enseigner est en rapport direct et

étroit avec leurs besoins réels, et que tous nos efforts tendent vraiment à augmenter leur capacité et leur valeur professionnelles. Et, dans ces conditions, pensons-nous, « l'égoïsme professionnel » aidant, nous pourrions compter sur leur assiduité et leur bonne volonté.

Ici, nous prévoyons une objection : vous voulez, nous dira-t-on, que *la profession* serve de base concrète et soit le point de départ et, pour ainsi dire, l'occasion de l'enseignement civique ? Mais cela est-il possible et pratique ? Nous répondrons par l'affirmative. La chose a d'ailleurs été tentée déjà, et assez heureusement, selon nous, en pays étranger.

Chez nous, l'enseignement civique a sa fin en lui-même, il n'est donné que pour lui-même, à des heures déterminées et à l'exclusion de toute autre matière d'enseignement. Or, quelques propagandistes étrangers de l'enseignement technique, frappés des difficultés que présente un tel enseignement, par suite de sa sécheresse, de son abstraction et du manque de maturité de l'auditoire, ont imaginé de l'encadrer en quelque sorte dans une autre partie du programme qui offre plus d'attrait pour l'élève. Ils espèrent, par ce moyen, le « faire passer » plus facilement, et, en le concrétisant autant qu'il est possible, le rendre plus fructueux.

Voici ce que devraient être les *idées directrices* d'un programme d'éducation civique : Nécessité de faire aimer le travail, de faire comprendre à l'apprenti qu'il fait partie d'un tout harmonieux, d'une solidarité sociale et que, s'il accomplit sa tâche de travailleur, l'Etat n'est pas indifférent à son œuvre, qu'il le protège et prend soin de lui. Emploi de *la méthode d'enseignement concentrique* qui aborde des idées ou des faits de plus en plus élevés, élargissant sans cesse l'horizon civique et social de l'enfant. C'est ainsi qu'en 1^{re} année, par l'explication du règlement scolaire, on fera comprendre à l'apprenti, non seulement l'utilité d'un règlement d'atelier qui le lie, mais aussi d'un règlement national de l'industrie qui le protège. De même, on lui expliquera la vie industrielle au pays natal pour l'amener à s'intéresser à cette petite patrie qu'est la

commune, et alors, on lui fera voir la solidarité qui unit tous les membres de la commune et comment fonctionne l'Administration de la cité. L'année suivante, l'élève sera initié de la même manière à la vie politique et sociale du département qu'il habite. Enfin, son éducation civique se complètera par l'étude, en 3^e année, de l'organisation de la France et de l'histoire de son pays, non seulement dans son passé, mais aussi dans ses aspirations présentes. Ainsi, insensiblement, le jeune apprenti sera conduit à devenir un bon citoyen et il sera fier de sa patrie, parce qu'il aura conscience d'être, dans sa modeste sphère et pour sa faible part, un des artisans de sa grandeur et de sa prospérité.

PROGRAMME.

L'atelier et la réglementation du travail ; prendre pour point de départ, le règlement de l'atelier où travaille l'apprenti pour arriver à la réglementation du travail en France.

La Commune et son administration ; ce que fait la commune en faveur de l'ordre, de la sécurité, de l'hygiène, du bien-être, de l'éducation des ouvriers et en retour quelles sont les obligations des habitants, en ce qui concerne le bon entretien de la commune et de son administration.

Le Département et son administration.

La vie sociale dans l'Etat : lois régissant l'industrie, le travail, la caisse de secours, les syndicats, les assurances contre les accidents, l'invalidité, la vieillesse, etc.

Histoire du pays natal en le rattachant à l'histoire de l'industrie, de la profession de l'apprenti.

NOTE. — Ce programme-type peut être découpé en « sandwich » dans le cours de technologie.

*
* *

Le Comité départemental, en présence des documents précis qui lui étaient présentés (contrat-modèle d'apprentissage, formes suivant lesquelles les certificats d'apprentissage pourront être délivrés, programmes-types détaillés), décida, dans une de ses dernières

sessions, de faire imprimer une brochure destinée à être envoyée aux professeurs en vue d'aider à leur enseignement, aux patrons et aux apprentis qui désireraient se lier, par un contrat d'apprentissage, aux commissions locales chargées d'examiner les apprentis et de leur délivrer des certificats. Cette brochure contiendrait, en outre, un choix d'épreuves-types pour le certificat de capacité professionnelle.

Il fut même entendu que les sous-commissions, chargées d'étudier l'apprentissage dans chacun de leurs groupes professionnels, élaboreraient une brochure analogue à celle de la Sous-Commission des Industries mécaniques.

DIFFÉRENTS VŒUX.

Au cours de ces discussions, le Comité départemental a été amené à émettre les différents vœux suivants qui montrent suffisamment qu'il ne néglige aucun détail pour mener à bien l'œuvre qu'il a entreprise :

a) C'est ainsi qu'après avoir étudié le projet de loi du 30 janvier 1913, concernant la répartition des dépenses du personnel de l'enseignement primaire dans les villes de plus de 150.000 habitants, il demande que les Ecoles primaires supérieures et les Ecoles pratiques soient traitées sur le même pied d'égalité.

b) Emu de ce que la subvention de l'Etat allouée aux cours de perfectionnement professionnel n'est souvent connue qu'en juillet, alors que les cours sont terminés ou ont dû cesser de fonctionner, il émit le vœu que le taux des subventions accordées par l'Etat soit connu, au plus tard, au mois de janvier.

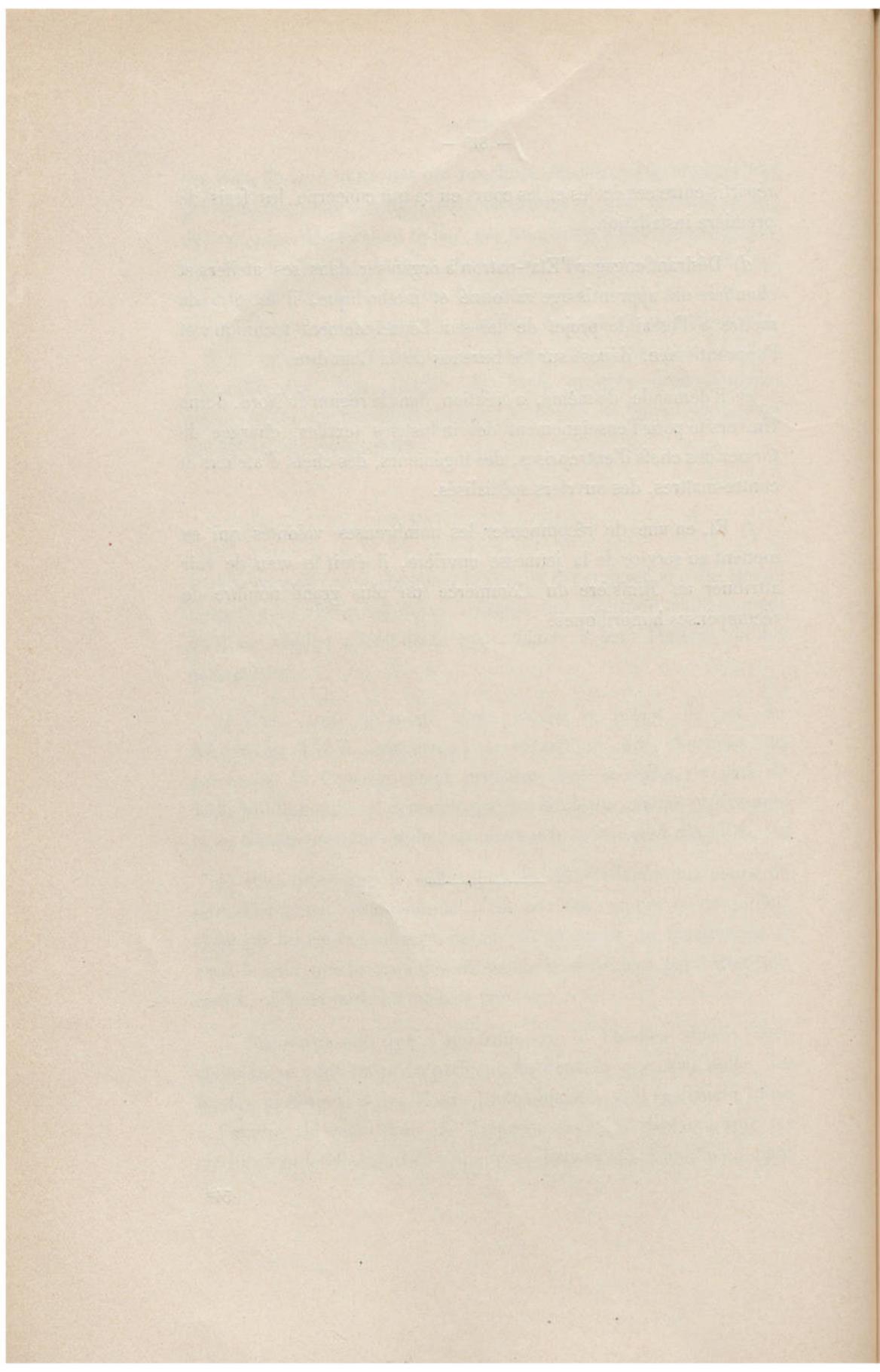
c) Reconnaissant que l'apprentissage à l'atelier devait être complété par des cours de perfectionnement et que, par suite, les Ecoles pratiques et les Cours professionnels sont également utiles à l'œuvre de rénovation de l'apprentissage, il demande que les crédits dont le Ministère du Commerce dispose soient indifféremment

répartis entre ces écoles et les cours en ce qui concerne les frais de première installation.

d) Désirant engager l'Etat-patron à organiser dans ses ateliers et chantiers un apprentissage raisonné et méthodique, il le pria de mettre à l'essai le projet de loi sur l'enseignement technique et l'apprentissage, déposé sur les bureaux de la Chambre.

e) Il demande, de même, la création, dans la région du Nord, d'une Université pour l'enseignement des industries textiles, chargée de former des chefs d'entreprises, des ingénieurs, des chefs d'ateliers et contre-maitres, des ouvriers spécialisés.

f) Et, en vue de récompenser les nombreuses volontés qui se mettent au service de la jeunesse ouvrière, il émit le vœu de voir attribuer au Ministère du Commerce un plus grand nombre de récompenses honorifiques.



TROISIÈME PARTIE

DOCUMENTS DIVERS

BIBLIOGRAPHIE

Notions fondamentales de chimie organique, par CH. MOUREU, Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur à l'École supérieure de Pharmacie de l'Université de Paris. — 4^{me} édition revue et mise au courant des derniers travaux. In-8 (23-14) de VI 380 pages; 1913. — Librairie GAUTHIER-VILLARS, Paris.

Conçue dans le même esprit que les précédentes, la nouvelle édition a été très soigneusement mise au courant des derniers travaux. Une large place y est faite aux réactions catalytiques, ainsi qu'aux méthodes de synthèse basées sur l'emploi des composés organo-métalliques. Les principales réactions provoquées par la lumière et les rayons ultraviolets y sont également décrites.

Entre autres additions intéressantes mentionnons celles qui ont trait à la stéréochimie : composés actifs sans atomes asymétriques, inversion de Walden.

Les renseignements historiques abondent, et le texte est émaillé d'un grand nombre de noms propres et de dates, avec de courts exposés à propos des principales questions.

L'Ouvrage se termine par un index alphabétique très complet. Malgré le caractère général du livre, cet index, tant est grande la variété dans les exemples choisis, ne comprend pas moins de douze cents mots.

Les Élèves des Facultés des Sciences, des Écoles de Médecine et de pharmacie, du P. C. N., de l'École Polytechnique, de l'École Normale supérieure, de l'École Centrale, de l'Institut agronomique, etc., trouveront dans ces Notions fondamentales un guide précieux pour leurs études de Chimie. Il leur permettra de suivre avec fruit, et sans jamais perdre pied, cours et conférences, et aussi de comprendre immédiatement et sans difficulté les Traités proprement dits et jusqu'aux Mémoires originaux.

Table des matières. — CHAP. I. *Préliminaires. Théories générales.* Objet et définition de la Chimie organique. Composition et analyse des matières organiques. Molécules et atomes. Isomérisie. Valence. Séries homologues. Homologie. Stéréochimie. — CHAP. II. *Carbures d'hydrogène.* Hydrocarbures acycliques. Hydrocarbures forméniques. Hydrocarbures éthyléniques. Hydrocarbures acétyléniques. Dérivés halogénés des hydrocarbures acycliques. Dérivés nitrés des hydrocarbures acycliques. Hydrocarbures cycliques. Cyclanes ou paraffènes. Hydrocarbures aromatiques. — CHAP. III. *Fonctions oxygénées.* Fonction alcool. Monoalcools (alcools monoatomiques). Dialcools (alcools diatomiques). Trialcools (alcools triatomiques). Tétraalcools alcools tétratomiques). Pentaalcools, etc. (alcools pentatomiques, etc.). Ethers-oxydes, Ethers-sels. Fonction phénol. Monophénols(phénols monoatomiques). Polyphénols phénols polyatomiques). Fonction aldéhyde. Monoaldéhydes. Dialdéhydes. Fonction cétone. Monocétones. Diccétones. Fonction acide. Monoacides (acides monobasiques). Diacides (acides bibasiques). Polyacides (acides polybasiques). Sucres Oses et ites. Sucres hydrolysables. — CHAP. IV. *Fonctions azotées.* Fonction amine. Monoamines. Diamines. Polyamines. Imines. Composés azoïques. Fonction nitrile. Mononitriles. Dimitriles. Polynitriles. Isonitriles ou carbylamines. Fonction amide. Monoamides. Diamides. Urée et ses dérivés. Imides. Fonction oxime. — CHAP. V. *Composés organo-minéraux.* Composés organo-métalloïdiques. Arsines. phosphines, stibines. Composés organo-siliciés. Composés organo-métalliques. Composés organo-magnésiens. Composés organo-zinciques. Nickel-carbonyle. Cobalt-carbonyle et fer-carbonyle. — CHAP. VI. *Composés hétérocycliques.* Généralités. Composés hétérocycliques pentagonaux. Groupe du furfurane, du thiophène, du pyrrol, du pyrazol et de la glyoxaline. Composés hétérocycliques hexagonaux. Groupe de la pyrone; de la pyridine; de la quinoléine; de la paroxazine; de la paradiazine; de la quinoxaline.

Cours complet de mathématiques spéciales, par J. HAAG
Professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand.— Trois volumes
in-8 (25-16) avec trois volumes d'exercices résolus ou proposés.— Librairie
GAUTHIER-VILLARS, à Paris.

Extrait de la Préface du Tome I. — L'Ouvrage dont ce livre commence la publication est, comme son titre l'indique, l'exposé de cette partie si fondamentale des Mathématiques qu'on est convenu d'appeler *Mathématiques spéciales*.

A de légères modifications près, c'est le cours professé par l'auteur pendant deux ans au lycée de Douai. Il contient donc le développement des diverses théories qui figurent actuellement aux programmes d'admission de l'École Polytechnique et de l'École Normale supérieure. Mais on y trouvera aussi quelques additions, très importantes pour les personnes qui veulent poursuivre leurs études mathématiques, et qui, cependant, ne sont plus enseignées nulle part. Or, je me suis proposé d'écrire un Livre dont la complète assimilation permît au lecteur d'aborder avec fruit l'Enseignement supérieur des Mathématiques, lui évitant toutes ces hésitations, tous ces retours en arrière, que l'on constate chez les étudiants qui arrivent dans nos Facultés avec un bagage insuffisant.

A celui qui veut devenir mathématicien, je conseille donc l'étude approfondie de l'Ouvrage en entier, y compris les exercices, auxquels j'attache une importance capitale. Les candidats aux grandes écoles, qui ne s'intéressent pas particulièrement aux Mathématiques, pourront laisser de côté ce qui n'est pas dans leur programme. Il en va d'une manière analogue pour les étudiants de *Mathématiques générales*, futurs physiciens ou ingénieurs. Entre autres choses, ils pourront se dispenser des passages en petits caractères, qui ne sont pas nécessaires à la compréhension du reste de l'Ouvrage et ont généralement trait à des questions un peu difficiles.

Comme je l'ai dit plus haut, j'attache une grande importance aux exercices. Les uns sont résolus et doivent servir d'exemples aux lecteurs. Les autres lui sont proposés ; il doit en traiter le plus grand nombre possible et en rédiger complètement quelques-uns. Il pourra

laisser de côté ceux qui lui sembleront trop ardu, quitte à y revenir quand il sera devenu plus habile. Les exercices sont divisés en Chapitres, qui correspondent à ceux du cours, *dont ils sont en quelque sorte inséparables.*

Je conseillerai au lecteur qui ne connaîtrait encore des Mathématiques que les éléments, de ne lire cet Ouvrage que la plume à la main. Il pourra lui arriver en effet d'être contraint à écrire quelques calculs pour aller de l'avant. Qu'il se dise alors que le temps passé à élucider un point difficile n'est jamais du temps perdu. Un livre de Mathématiques ne doit pas se lire comme un roman ; plus il exige de travail et de réflexion, plus il est profitable.

J. H.

Pour l'Ouvrier moderne. — *Écoles, classes, cours, examens professionnels*, par C. CAILLARD, inspecteur général-adjoint de l'Enseignement technique. — In-8° de VIII-282 pages, avec figures. — H. DUNOD et E. PINAT, Éditeurs, Paris.

La publication de ce volume a pour objet de faciliter la tâche des Départements, des Communes, des Comités départementaux et cantonaux, des Chambres de commerce, des Associations professionnelles et syndicales, des Sociétés de toute nature ou des particuliers qui veulent organiser l'enseignement professionnel.

Veut-on créer une école d'apprentissage ? Ce livre dit les moyens à employer et signale plusieurs types d'écoles qui fonctionnent déjà.

Désire-t-on fonder des cours professionnels du jour, des cours de mi-temps, des cours du soir et du dimanche, en dehors de l'école ou avec la collaboration de l'école, en dehors de l'atelier, ou dans l'atelier même, pour les apprentis, pour les employés, garçons ou filles, pour les ouvriers ? M. Caillard met sous leurs yeux des exemples vécus de ces organisations :

Entend-t-on dresser un programme d'examens professionnels ? Cet ouvrage procure un spécimen élaboré par des hommes de métier et, autant que possible, déjà soumis au contrôle de l'expérience.

Parait-il nécessaire d'envisager, à côté de ces questions, celles beaucoup plus délicates et beaucoup plus importantes, du choix de professeurs, de contremaîtres, de contremaîtresses, d'instructeurs ? On leur dira les précautions et les règles dont il est bon de s'entourer.

S'agit-il enfin d'organiser un concours d'apprentis ou de prendre des dispositions pour la délivrance du Certificat de capacité professionnelle ? M. Caillard fera connaître les méthodes qui ont déjà prévalu et donnera quelques exemples des épreuves que les candidats de certains centres ont eues à subir.

La période de discussion qui dure depuis si longtemps peut se prolonger encore. Que les hommes qui croient que la démonstration des faits vaut bien celle de la parole, se mettent au travail sans attendre la clôture des débats. Si des suggestions intéressantes se font jour entre temps, ils seront prêts pour en tirer un parti immédiat.

Quant à l'auteur, sans chercher à apporter un seul élément nouveau aux avocats d'une bonne cause, s'il a été assez heureux pour indiquer quelques bases solides aux soldats de la mise en œuvre, il estimera que son initiative n'aura pas été inutile.

BIBLIOTHÈQUE

NOTIONS FONDAMENTALES DE CHIMIE ORGANIQUE, par Charles MOUREU, Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur à l'École supérieure de pharmacie de l'Université de Paris. — Paris, GAUTHIER-VILLARS, imprimeur-libraire, 1913. — Don de l'Éditeur.

COURS COMPLET DE MATHÉMATIQUES SPÉCIALES, I, Exercices, par J. HAAG, Professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand. — Paris, GAUTHIER-VILLARS, imprimeur-libraire, 1914. — Don de l'Éditeur.

COURS COMPLET DE MATHÉMATIQUES SPÉCIALES, I, Algèbre et analyse, par J. HAAG, Professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand. — Paris, GAUTHIER-VILLARS, imprimeur-libraire, 1914. — Don de l'Éditeur.

POUR L'OUVRIER MODERNE, Écoles, Classes, Cours, Examens professionnels, par C. GAILLARD, Inspecteur Général adjoint de l'Enseignement Technique. — Paris, H. DUNOD et E. PINAT, 1914. — Don des Éditeurs.

THE CANADA YEAR BOOK 1912, Published by Authority of the Hon. George E. FOSTER, M. P. Minister of Trade and Commerce, 1913. — Don de M. J. WALKER.

La Société n'est pas solidaire des opinions émises par ses membres dans les discussions, ni responsable des notes ou mémoires publiés dans les bulletins.

Le Secrétaire-Gérant,
ANDRÉ WALLON.

Compagnie Française pour l'Exploitation des procédés

Thomson-Houston

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL.: 60.000.000 DE FRANCS

SIÈGE SOCIAL : 10, rue de Londres, PARIS (IX^e),

ATELIERS {
à Paris
à LESQUIN-LEZ-LILLE
à Neuilly-sur-Marne

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ

Dynamos & Alternateurs
Transformateurs — Moteurs
Turbines à vapeur CURTIS

Lampes à incandescence "MAZDA"

Envoi de catalogues franco sur demande

Ingénieur représentant général pour le Nord de la France :

Ernest MESSAGER, Ingénieur des Arts et Manufactures

61, Rue des Ponts-de-Comines

LILLE

TÉLÉPHONE 17.26

EXPOSITION UNIVERSELLE GAND 1913

DIPLOME D'HONNEUR

AUX

RÉFRIGÉRANTS

CAPILLAIRES

" LAWRENCE "

ET AUX

RÉCHAUFFEURS

CAPILLAIRES

" LAWRENCE "

les deux meilleurs échangeurs de température

DEMANDEZ CATALOGUE ET NOTICE FRANCO A

L. BIRON [✠], **CONSTRUCTEUR**

Successeur de **LAWRENCE ET C^E**

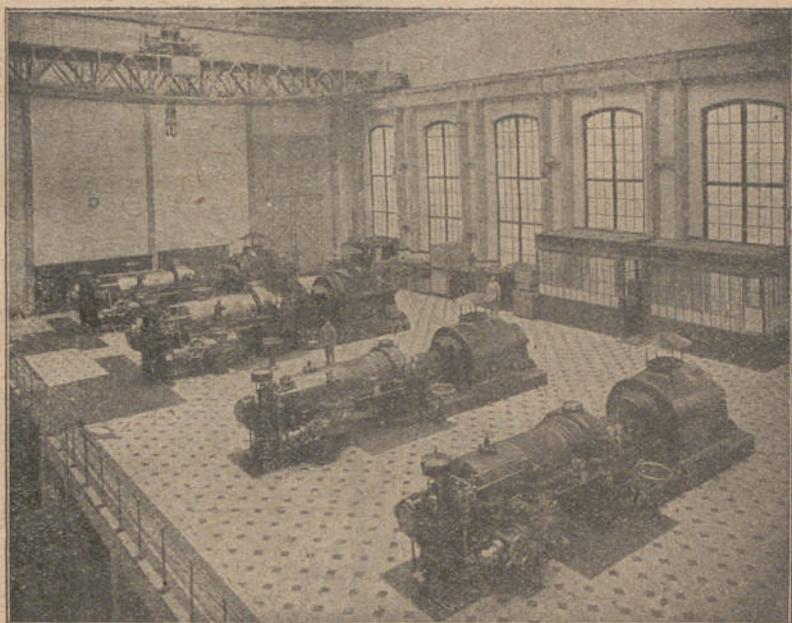
LILLE, 93-95-97, Rue du Chevalier-Français, LILLE

COMPAGNIE ÉLECTRO-MÉCANIQUE

LE BOURGET (SEINE)

AGENCES A

BORDEAUX — LILLE — LYON
MARSEILLE — NANCY



ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DU NORD DE LA FRANCE, A WASQUEHAL (NORD) :
Station centrale comportant 2 turbo-alternateurs de 1.800 kw.
et 2 autres de 3.500 kw. chacun.

TURBINES A VAPEUR, BROWN, BOVERI-PARSONS

pour la commande de
GÉNÉRATRICES ÉLECTRIQUES, des POMPES,
des COMPRESSEURS, des VENTILATEURS, la PROPULSION DES NAVIRES.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE BROWN, BOVERI & C^{IE}, & ALIOTH

MOTEURS MONOPHASÉS A VITESSE VARIABLE ; Applications spéciales à l'Industrie textile
et aux Mines.

MOTEURS HERMÉTIQUES POUR POMPES DE FONÇAGE.
COMMANDE ÉLECTRIQUE DE LAMINOIRS ET DE MACHINES D'EXTRACTION.
ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DES WAGONS.

TRANSFORMATEURS ET APPAREILS A TRÈS HAUTE TENSION, ETC...

LE MOIS SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIEL

LISEZ-LE

pour

Économiser votre temps

Il est la **Revue des Revues techniques** et donne le contenu des 540 meilleures publications du monde entier.

Le **Foyer de la Documentation**, c'est ce qu'il veut être et ce qu'il est depuis 13 ans.

Il permet à l'ingénieur et à l'industriel de tirer parti de tous les faits nouveaux.

ABONNEMENTS : France, 20 fr. Étranger, 25 fr. par an

INTÉGRALEMENT REMBOURSÉS EN BONS-PRIME

Spécimen illustré de 160 pages contre 0 fr. 40 en timbres ou coupons-réponse

— 8, Rue Nouvelle, PARIS (9^{me})

ÉCRIVEZ-LUI

A tous ceux qui éprouvent des difficultés ou qui veulent entreprendre un travail, l'**Institut scientifique et industriel** offre ses conseils pratiques et sa documentation ; il vous guidera par des Bibliographies, des Mémoires et des Consultations pratiques ; il protégera vos Inventions, il vous aidera en vous donnant des Conseils techniques, scientifiques, économiques, juridiques, en vous traçant un plan d'organisation rationnelle de votre usine ou de votre comptabilité.

Pour connaître l'étendue des services qu'il peut vous rendre,

demandez **LE FOYER DE LA DOCUMENTATION**

90 pages de luxe contre 0 fr. 50 en timbres ou coupons-réponse



J. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs Inexplosibles « Brevets Niclausse »)

24, Rue des Ardennes, PARIS (XIX^e Arr^t)

Adresse télégraphique : GÉNÉRATEUR-PARIS. — Téléphone interurbain : 1^{re} ligne, 415.01 ; 2^e ligne 415.02.

HORS CONCOURS, Membres des Jurys Internationaux aux Expositions universelles :

PARIS 1900 — SAINT-LOUIS 1904 — MILAN 1906 — FRANCO-BRITANNIQUE 1908

GRANDS PRIX : Saint-Louis 1904 — Liège 1905 — Hispano-Française 1908 — Franco-Britannique 1908

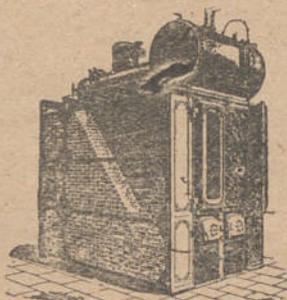
CONSTRUCTION de GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES pour toutes APPLICATIONS :

PLUS D'UN MILLION
de chevaux-vapeur

en fonctionnement dans
Grandes Industries
Ministères,
Administrations
publiques,
Compagnies
de chemins de fer,
Villes,
Maisons habitées

AGENCES RÉGIONALES :

Bordeaux, Lyon, Lille,
Marseille, Nantes,
Nancy, Rouen, etc.



CONSTRUCTION EN :
France,
Angleterre, Amérique,
Allemagne, Belgique,
Italie, Russie.

PLUS D'UN MILLION
de chevaux-vapeur

en service
dans Marines Militaires :
Française, Anglaise,
Américaine, Allemande,
Japonaise, Russe,
Italienne, Espagnole,
Turque, Chilienne,
Portugaise, Argentine,
Brésilienne, Bulgare

MARINE DE COMMERCE :
100.000 chevaux.

MARINE DE PLAISANCE :
5.000 chevaux.

CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS POUR
Cuirassés, Croiseurs,
Canonnières, Torpilleurs,
Remorqueurs, Paquebots,
Yachts, etc.



REVUE GÉNÉRALE

DE

CHIMIE

PURE ET APPLIQUÉE

FONDÉE PAR

Charles FRIEDEL

et

George F. JAUBERT

MEMBRE DE L'INSTITUT

DOCTEUR ÈS SCIENCES

PROFESSEUR DE CHIMIE ORGANIQUE A LA SORBONNE

ANCIEN PRÉPARATEUR A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

La *Revue Générale de Chimie* est de beaucoup le plus important de tous les journaux de Chimie publiés en langue française ; elle est la plus intéressante et la plus instructive parmi les Revues de Chimie, et son prix est en même temps meilleur marché que celui de tous les autres périodiques analogues.

PRIX DES ABONNEMENTS (partant des 1^{ers} Janvier et Juillet)

	UN AN	SIX ANS	LE NUMÉRO	No de collection d'une année précédente
Paris (Seine et Seine-et-Oise). fr.	25 »	13 »	1 60	2 50
Départements	27 50	14 25	1 60	TABLE DES MATIÈRES
Étranger	30 »	15 50	1 60	3 »
Le Répertoire seul, Paris et Étranger				20 fr.

On s'abonne aux bureaux de la *Revue*, 155, boulevard Malesherbes à Paris, XVII^e arr. téléphone 522.96, chez les libraires et dans les bureaux de poste.

PRIME A TOUS NOS NOUVEAUX ABONNÉS

Tous nos nouveaux Abonnés qui adresseront le montant de leur abonnement directement aux bureaux de la *Revue*, 155, BOULEVARD MALESHERBES, à Paris, auront droit à la prime suivante :

Les premières années de la *Revue Générale de Chimie* (édition complète) brochées (valeur de chaque année formant 2 volumes : 25 fr.), leur seront adressées contre l'envoi de 18 francs par année (port en sus).

CASE

A

LOUER

SUTTILL & DELERIVE

15, Rue du Sec-Arembault,
LILLE

TELEPHONE N° 526.

Télégrammes : SUTTILL-LILLE

MACHINES & ACCESSOIRES

EN TOUS GENRES POUR LES INDUSTRIES TEXTILES

Concessionnaires exclusifs pour la France et la Belgique de :

BROOKS & DOXEY LTD, MANCHESTER

MACHINES POUR FILATURES ET RETORDERIES DE COTON

Spécialité de Continus à Anneaux à Filer et à Retordre

Représentants de :

RICHARD THRELFALL, BOLTON

CONSTRUCTEUR-SPECIALISTE DE MÉTIERS SELFACTINGS

Pour les Fins Numéros (N°s 50 à 300)

CURSEURS POUR CONTINUS A ANNEAUX A FILER ET RETORDRE

de la marque réputée " BROOKS et DOXEY Travellers "

DÉPOT LE PLUS COMPLET DE FRANCE

HUILE POUR BROCHES. — GRAISSE POUR ANNEAUX

COMPTEURS " ORME " POUR TOUTES MACHINES TEXTILES

système anti-vibratoire pour Métiers à Tisser

POULIES EN FER FORGÉ PERFORÉES, BREVETÉES

BOBINES POUR LE FIL A COUDRE

PEAUX DE MOUTON MARQUE " SURESUTE "

pour Cylindres de Pression

43^e ANNÉE

REVUE INDUSTRIELLE

Grande publication hebdomadaire illustrée

LA PLUS ANCIENNE ET LA PLUS RÉPANDUE DES REVUES DE TECHNIQUE GÉNÉRALE

La **Revue Industrielle** s'adresse à toutes les personnes qui veulent se tenir au courant des progrès de l'industrie.

Elle publie une **chronique** de tous les faits récents, la description des **machines**, des **appareils**, des **outils**, les plus nouveaux, le catalogue des brevets français, le compte rendu des découvertes ou perfectionnements divers.

Des dessins cotés ou des vues d'ensemble accompagnent les descriptions des divers appareils.

La **Revue** publie en outre un bulletin commercial, le cours des métaux et la formation des Sociétés.

ABONNEMENTS { Paris, 25 fr. par an.
Province et Union postale, 30 fr. par an.

ENVOI GRATUIT DE SPÉCIMENS SUR DEMANDE

La **Revue Industrielle** est en vente dans les principales bibliothèques des gares et au bureau de la Revue.

PARIS. — 17, Boulevard de la Madeleine, 17. — PARIS

CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER

PAUL SÉE, ING^r, 62, rue Brûle-Maison, LILLE

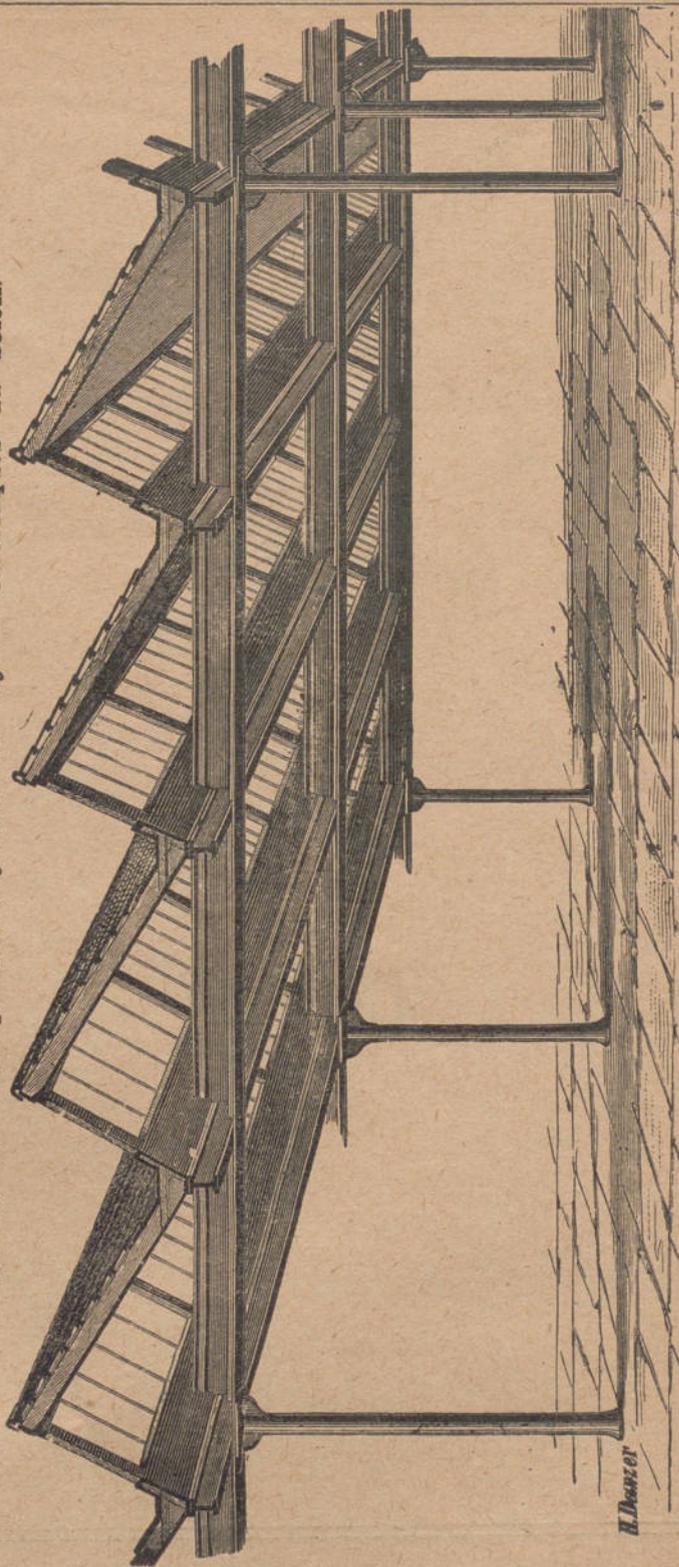
Architecte-Entrepreneur, 94, rue du Ramlagh, PARIS.

ÉTUDES ET ENTREPRISES A FORFAIT

Rez-de-Chaussées et Bâtimens à étages incombustibles ou mixtes.

Usines complètes, Ateliers, Magasins, Hangars.

Sheds avec Verre parasol rejetant les rayons calorifiques du soleil.



H. Dauter

Chauffage. — Ventilation. — Humidification. — Séchoirs. — Etuves. — Réfrigérants d'eau de condensation.
 Surchauffeurs. — Condensation centrale. — Transmissions. — Mécanique électrique.

800 USINES CONSTRUITES DEPUIS 1866

CASE

A

LOUER

A

LOUER

KATER & ANKERSMIT

Ingénieurs - Constructeurs

39, Avenue de Villiers, PARIS

Les RÉGULATEURS AUTOMATIQUES D'ALIMENTATION

“ UNIVERSEL ”

— fonctionnent seuls —

DANS LES CONDITIONS LES PLUS DIFFICILES

CONSTANCE ABSOLUE DE NIVEAU

A L'ESSAI SUR DEMANDE

Demander notre Catalogue spécial

à M. CORMORANT, Ing. I.D.N., rue Nationale, 204, LILLE



CASE

A

LOUER