

TECHNICA

REVUE TECHNIQUE MENSUELLE

Parait du 15 au 20 de chaque mois.

LYON

RÉDACTION

ADMINISTRATION -- PUBLICITÉ

7, rue Grolée (2^e arr^t)

Téléphone : Franklin 48-05

ABONNEMENTS :

France 40 »
Etranger 70 »

PRIX DU NUMÉRO : 3 50

Compte courant postal : Lyon 19-95

TECHNICA est l'organe officiel de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise
(Ingénieurs E.C.L.), fondée en 1866 et reconnue d'utilité publique par décret du 3 Août 1911

COMITÉ DE PATRONAGE

MM.

BOLLAERT, Préfet du Rhône.
FERRIOT Edouard, Maire de Lyon, Député du Rhône.
Général DOSSE, Gouverneur militaire de Lyon.
LIRONDELLE, Recteur de l'Académie de Lyon.

MM.

BONNEVAY, Président du Conseil général, Sénateur du Rhône.
MOREL-JOURNEL H., Président de la Chambre de Commerce.
LUMIERE Louis, Membre de l'Institut.
VESSIOT, Directeur de l'Ecole Normale Supérieure.

COMITÉ DE RÉDACTION

MM.

BACKES Léon, Ingénieur E.C.L., ancien Président de l'Association, Ingénieur-Constructeur.
BAUDIOT, Avocat, Professeur à l'E.C.L., Avocat-Conseil de l'Association.
BELLET Henri, Ingénieur E.C.L., ancien Chargé de cours à l'Ecole Centrale Lyonnaise.
BETHENOD Joseph, Ingénieur E.C.L., Lauréat de l'Académie des Sciences.
COCHET Claude, Ingénieur E.C.L., Ingénieur en Chef au Service de la Voie à la Compagnie P.L.M.
DIEDERICHS Charles, Ingénieur E.C.L., Ingénieur-Constructeur.
DULAC H., Professeur à la Faculté des Sciences et à l'Ecole Centrale Lyonnaise.
FOILLARD Antoine, Ingénieur E.C.L., Ingénieur en chef aux anciens Etablissements Sautter-Harlé.
GRIGNARD, Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences, Directeur de l'Ecole de Chimie Industrielle.

MM.

JARLIER M., Ingénieur en chef des Mines, Professeur à l'Ecole Centrale Lyonnaise.
LEMAIRE Pierre, Ingénieur, Directeur de l'Ecole Centrale Lyonnaise.
LICOYS Henri, Ingénieur E.C.L., Conseiller du Commerce extérieur, Inspecteur général du Bureau Veritas.
LIENHART, Ingénieur en chef de la Marine, Professeur à l'Ecole Centrale Lyonnaise.
MAILLET Gabriel, Ingénieur E.C.L., Ingénieur-Conseil.
MICHEL Eugène, Ingénieur E.C.L., Ingénieur-Architecte.
MONDIEZ A., Ingénieur en chef des Manufactures de l'Etat, Directeur de la Manufacture des tabacs de Dijon, Ancien Professeur à l'Ecole Centrale Lyonnaise.
RIGOLLOT Henri, Professeur honoraire à la Faculté des Sciences, Directeur honoraire de l'Ecole Centrale Lyonnaise.
SIRE J., Professeur à la Faculté des Sciences et à l'Ecole Centrale Lyonnaise.

SOMMAIRE

	Pages
Pour guérir (EDITORIAL)	2
Le barrage et les installations du Sautet	5
Mesure des vitesses dans un fluide en mouvement (R. MONTFAGNON)	15
L'Homme et la machine (J. BRISSAUD) ..	21

	Pages
Une conférence sur l'organisation du service des approvisionnements d'une Compagnie minière	27
Chronique de l'Association E. C. L.	31
A travers la Presse technique	VII
Les faits économiques	XXI
Supplément : La Force de la Propagande (R. FERLET.)	

— Tout budget de publicité technique doit comprendre TECHNICA —
la revue que lisent les techniciens du Sud-Est et de la région rhodanienne.

EDITORIAL

Pour guérir...



« Technica » ignore tout de la politique et les querelles des partis ne viendront jamais troubler l'harmonie qui existe entre cette Revue et ses lecteurs. Ce parti-pris de neutralité et d'indépendance, qui nous caractérise, nous met à l'aise pour formuler une opinion touchant les efforts de redressement de l'économie française qui s'accomplissent sous nos yeux.

Ce n'est pas la première fois, depuis quatre ans, que les Pouvoirs publics s'attaquent au déficit budgétaire ; on nous permettra de dire que, jusqu'ici, la lutte n'avait été menée ni avec assez de conviction, ni avec des armes assez puissantes. On paraissait vouloir ménager les intérêts en cause, dans l'espoir évident qu'une reprise économique arrangerait les choses et éviterait un recours à des moyens impopulaires.

Mais la politique des demi-mesures ne donnera jamais que des demi-succès. Le déficit, un moment jugulé, se dressait bientôt menaçant à nouveau ; il fallait sans cesse recourir à l'emprunt pour soutenir une trésorerie que les impôts n'alimentaient plus suffisamment. Et voici, en quelques chiffres, le résultat de cette politique : La dette de l'Etat français, qui était en 1929 de 260 milliards, atteint maintenant 340 milliards, c'est-à-dire que nous avons emprunté, en moins de 6 ans, 80 milliards en chiffres ronds, ce qui surcharge nos budgets annuels, pour le service des intérêts seuls, de 3 à 4 milliards.

En dehors de ses répercussions d'ordre strictement budgétaire la conséquence de ces appels incessants au crédit public se comprend facilement : c'était pour notre industrie, la presque impossibilité d'obtenir les capitaux dont elle avait grand besoin et que lui disputait l'Etat ; c'était la hausse des taux d'intérêt et, parallèlement, le maintien des prix élevés ; c'était en définitive la persistance d'un marasme économique dont souffrent toutes les classes de la société.

Nous convenons que pour guérir ce mal, d'autant plus grave et plus rebelle au traitement qu'il durait depuis plus longtemps, le gouvernement vient d'administrer au pays une médecine amère. Qu'importe, si elle nous guérit !

L'exemple de l'Angleterre est à cet égard édifiant ; les sacrifices que cette grande nation exigea de tous les citoyens britanniques, en 1931, étaient beaucoup

plus lourds encore que ceux qui nous sont imposés : le résultat fut un magnifique redressement économique et, dans le budget de cette année, les traitements des fonctionnaires de l'Etat ont pu être rétablis aux taux d'avant 1931.

N'était-il pas urgent au surplus de supprimer enfin de criants abus. Ce n'est pas sans étonnement qu'on a pu lire, dans le rapport par lequel le Président du Conseil a présenté au Chef de l'Etat ses décrets-lois, l'énumération de certains avantages accordés par exemple aux fonctionnaires de l'Etat. C'est ainsi que dans les ménages de fonctionnaires ayant même résidence, l'indemnité destinée à compenser les frais de loyer plus élevés dans certaines villes, était touchée simultanément par le mari et la femme. Mieux encore : les fonctionnaires retraités pouvaient cumuler leur propre retraite avec celle d'un enfant décédé, reversée sur leur tête.

Les ouvriers et employés des entreprises privées qui, pour reprendre les termes du rapport présidentiel, ont depuis longtemps subi des sacrifices supérieurs, lorsque même ils n'ont pas perdu leur emploi et, à plus forte raison, les ingénieurs, qui n'ont certes pas toujours les avantages de situation auxquels ils pourraient prétendre en raison de leurs études, longues et coûteuses, de leur formation, de leur valeur intellectuelle et morale, n'étaient-ils pas en droit de réclamer l'égalité devant le sacrifice ou plutôt la suppression de certains avantages concédés aux fonctionnaires de l'Etat et qui peuvent sans exagération être taxés d'abus ?

★★

Réaliser des économies, s'efforcer de réduire les dépenses de la nation et de les ramener au niveau de ses ressources actuelles, c'était évidemment une tâche indispensable et qui ne souffrait pas d'atermoiements, puisque le moment était proche où, ne pouvant plus emprunter, l'Etat devrait fermer ses caisses. Mais ce n'est là qu'une partie de l'œuvre du redressement. On peut même affirmer que cette tâche serait négative et nous réserverait des lendemains décevants, si elle n'était accompagnée d'autres mesures destinées à faire baisser le prix de la vie, à remettre dans la circulation les capitaux thésaurisés, à réduire les taux

d'intérêt : en un mot, à stimuler l'activité économique. Dans cet ordre d'idées, il nous paraît indispensable que le gouvernement mette enfin sur pied un vaste programme de grands travaux.

Combien n'en avons-nous pas vu éclore depuis quelques années de ces plans mirifiques, qui malheureusement n'ont pas dépassé le stade des études en commissions parlementaires. D'autres projets plus fragmentaires eurent la chance d'être mis à exécution, mais ces efforts limités, insuffisants englobèrent des milliards dans une multitude de chantiers, sans donner les résultats qu'un effort massif, dirigé sur quelques grandes entreprises d'intérêt général bien étudiées, aurait seul pu obtenir.

Il ne manque pas en France de travaux à réaliser pour l'assainissement, l'électrification et l'embellissement des villes, l'amélioration des routes, l'équipement scientifique. Nos colonies ont, elles aussi, besoin de s'outiller et la Conférence de la France métropolitaine et d'outre-mer, qui s'est tenue l'hiver dernier à Paris, a établi un programme de travaux pour une période de 15 années comportant une dépense totale de 11 milliards 200 millions de francs ; sans parler du Transsaharien dont la création serait pour nos possessions

de l'A. O. F. et de l'A. E. F. le point de départ d'un magnifique développement.

Quant à la possibilité de trouver les capitaux nécessaires à la réalisation de ces formidables travaux nous ferons remarquer qu'il y a en France, sans parler des fonds déposés dans les caisses publiques, 40 milliards sans emploi qui ne demanderaient qu'à sortir de leurs cachettes si la politique financière et économique de l'Etat inspirait enfin confiance à leurs détenteurs, et dont une faible partie pourrait s'investir dans les grands travaux d'outillage national.

On nous laisse entendre que le Président du Conseil envisage l'ouverture de chantiers nouveaux comme un des éléments de son programme de redressement. Souhaitons que le problème soit envisagé sous un angle suffisamment large et qu'un effort trop limité, appuyé par des crédits dérisoires ne soit pas fait, une fois de plus, en pure perte. Le système des « petits paquets » a prouvé, de 1914 à 1918, qu'il n'était ni le plus sûr, ni le moins coûteux. Sur le champ de bataille économique, où notre pays se prépare à faire porter son effort décisif, il importe que la leçon reçue jadis sur un autre terrain ne soit pas perdue.

TERRASSES PARFAITEMENT ÉTANCHES
COUPURES
COUPURES

COUVRENEUF

enduit plastique français, synonyme d'étanchéité
employé à froid avec des dalles d'ardoise épaisses, le COUVRENEUF constitue le revêtement idéal permettant la circulation.
GAIN DE POIDS IMPORTANT - SÉCURITÉ. 8, RUE ROUVET, PARIS - Tél. Nord 18-82

Agent exclusif:
M. COUTURIER
Ingénieur (E.C.L. 1920)
Villa Werther, rue Jules-Massenet
LYON-MONTCHAT
Téléphone: Villeurbanne 88-91
FOURNITURES et APPLICATIONS :: Réclamer la Notice Numéro 140

E^{TS} - PONCET - LACROIX

PONCET & DE LESTRADE, Succ^{rs}

TOUTES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

BIEN ETUDIÉES

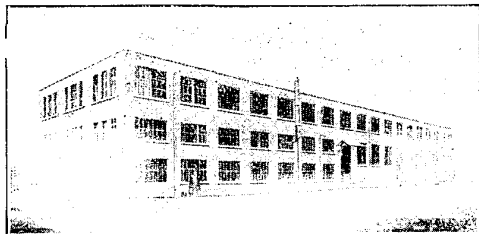
SOIGNEUSEMENT EXÉCUTÉES

Tél. Lalande 63-75

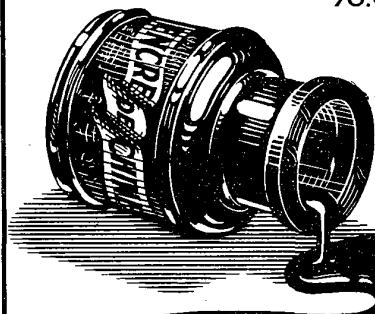
11, avenue de Saxe, LYON

Tél. Lalande 63-75

LA PLUS IMPORTANTE MANUFACTURE FRANÇAISE DE PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES INDUSTRIELS



USINE DE BEZONS (S.&O.)
SURFACE COUVERTE : 5.200 M²
PRODUCTION JOURNALIÈRE
70.000 MÈTRES



PAPIER F.E.
SEMI-SEC
DONNANT DES TRAITS
NOIR ABSOLU

La Cellophane

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 12.000.000 DE FR^s
R. C. PARIS 112.865

DÉPÔT DE PARIS
58 bis CHAUSSEE D'ANTIN
PARIS
TÉLÉPH : TRINITÉ 63-13

BUREAUX ET USINES
ROUTE DE CARRIÈRES
BEZONS (S. & O.)
TÉLÉPH : WAGRAM 98.62
GALVANI 86.34

BREVETS D'INVENTION MARQUES - MODÈLES

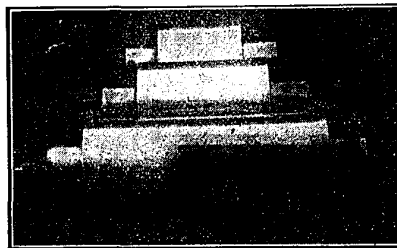
J.H. MONNIER

E. C. L. 1920 - Licencié en Droit
15 ANNÉES D'EXPERIENCE

Moncey 52-84

150, Cours Lafayette, LYON

FONDERIE DE FONTE ET ACIER **VANNEY-MICHALLET** SAINT-CHAMOND (Loire)



SPECIALITÉS :
CYLINDRES
DE LAMINOIRS
LINGOTIÈRES

ENGRENAGES BRUTS OU TAILLÉS

Le barrage et les installations du Sautet



Nous avons publié, dans notre numéro de mai dernier, quelques notes sur le barrage-réservoir du Sautet, qui doit être visité ainsi que les installations hydro-électriques du bassin du Drac, par un certain nombre d'ingénieurs E.C.L., le samedi 14 septembre. Nous complétons aujourd'hui cette étude technique en nous inspirant d'un important travail qui a paru, sous la signature de M. V. Charrin, ingénieur civil des Mines, dans la *Technique des Travaux* de mai 1935 (1).

Ainsi que nous l'avons écrit précédemment, les ou-

riode de crues, et utiliser ses eaux pour la production de l'énergie électrique.

A cet effet, on a construit le barrage du Sautet, près de Corps (Isère). En ce lieu, le Drac disparaît dans des gorges abruptes formant un canon de près de 200 mètres de profondeur. Après de longues études de solidité et d'étanchéité de cette cuvette, qui durèrent plus de 10 ans, la construction d'un barrage de grande hauteur fut décidée, ainsi que celle d'une usine hydro-électrique.



Fig. 1. — Vue d'ensemble des ouvrages, prise de l'amont.
A l'avant-plan, à gauche, la prise d'eau, à droite, le réservoir de crue.

vrages édifiés sur le Drac, et dont la construction est due à la Société des Forces Motrices Bonne et Drac, répondent à un double but : régulariser le débit du Drac afin de préserver désormais les riverains des dégâts causés par la violence de son courant en pé-

(1) C'est également à l'amabilité de notre confrère « La Technique des Travaux », 54, rue de Clichy, à Paris, que nous devons de pouvoir publier les superbes clichés qui illustrent cet article.

La différence d'altitude entre le confluent du Drac et de l'Isère (205 mètres), et le niveau supérieur de la retenue du Sautet (765 mètres), soit 560 mètres sur une distance de 75 kilomètres environ, donne une idée du régime impétueux du Drac. En créant un lac artificiel de 350 hectares et d'une capacité totale de 130 millions de mètres cubes, le barrage du Sautet constituera le meilleur régulateur du torrent.

D'autre part, la retenue du Sautet rend disponible

LA SOUDURE AUTOGENE FRANÇAISE

Société Anonyme au Capital de 12 Millions de Francs

DIRECTION GÉNÉRALE : 75, Quai d'Orsay — PARIS (7^e)



AGENCE et ATELIERS de LYON

66, Rue Molière — Tél. : Moncey 14-51 — (R. G. Rhône 1840)

Directeur : LÉON BÉNASSY (1920)

Ingénieur : JEAN GONTARD (1920)

APPAREILLAGE :

SOUDURE oxy-acétylénique et Découpage

SOUDURE électrique à l'arc

SOUDURE à l'arc par l'hydrogène atomique

SOUDO-BRASURE métal BROX

MACHINES DE SOUDURE ET D'OXY-COUPAGE

Métaux d'Apport contrôlés et Electrodes enrobées



HALL DE 2500 m². — Charpente et Pont roulant entièrement soudés.

DEMONSTRATIONS - TRAVAUX CHAUDRONNERIE SOUDÉE

à sa base une force de 67.500 kw. Le débit moyen annuel du Drac, mesuré au Sautet, est d'environ $33 \text{ m}^3 \text{ s.}$; le débit d'étiage n'est plus que de 7 à $8 \text{ m}^3 \text{ s.}$; il est passé, pendant les grandes crues d'automne 1928, à $800 \text{ m}^3 \text{ s.}$

inhérentes à ce projet, on s'arrêta à la suppression du contre-barrage et au revêtement de la route active d'une masse de béton, au moins équivalente, qui la protégerait efficacement contre toute action extérieure et en même temps consoliderait les murailles rocheuses.

Fig. 2

Le nouveau pont du Sautet
photographié avant la
construction du puits d'accès.



TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant d'aborder la construction des ouvrages principaux, la Société des Forces Motrices Bonne et Drac dut entreprendre certains travaux préliminaires. Le vieux pont suspendu du Sautet, appelé à être immergé, avait été remplacé, dès 1928, par un ouvrage en ciment armé de 82 mètres d'ouverture dont le tablier domine le fond du canon de plus de 150 mètres. On remarquera sur nos photographies l'aspect à la fois hardi et élégant de ce pont, qui fait honneur aux ingénieurs qui l'ont conçu et exécuté.

Puis il fallut aménager une galerie de dérivation du Drac, pour permettre la construction du barrage ; celle-ci fut creusée, dans des conditions particulièrement délicates, sur 380 mètres de développement dans la rive droite, partant de la cote 650,20 pour arriver à l'amont à celle de 653,50. Cette galerie avait 6 mètres de diamètre après revêtement, et une capacité de dérivation de l'ordre de $300 \text{ m}^3 \text{ s.}$

CONSTRUCTION DU BARRAGE

Nous avons dit, dans notre article de mai, sur la foi de documents publiés au début des travaux, que l'ouvrage est constitué par un barrage et un contre-barrage. Le plan primitif comportait en effet l'établissement d'un double barrage : le barrage principal de 136 mètres de hauteur et 80 mètres de largeur en crête, le contre-barrage de 37 mètres de hauteur.

Mais quand on put se rendre compte des difficultés

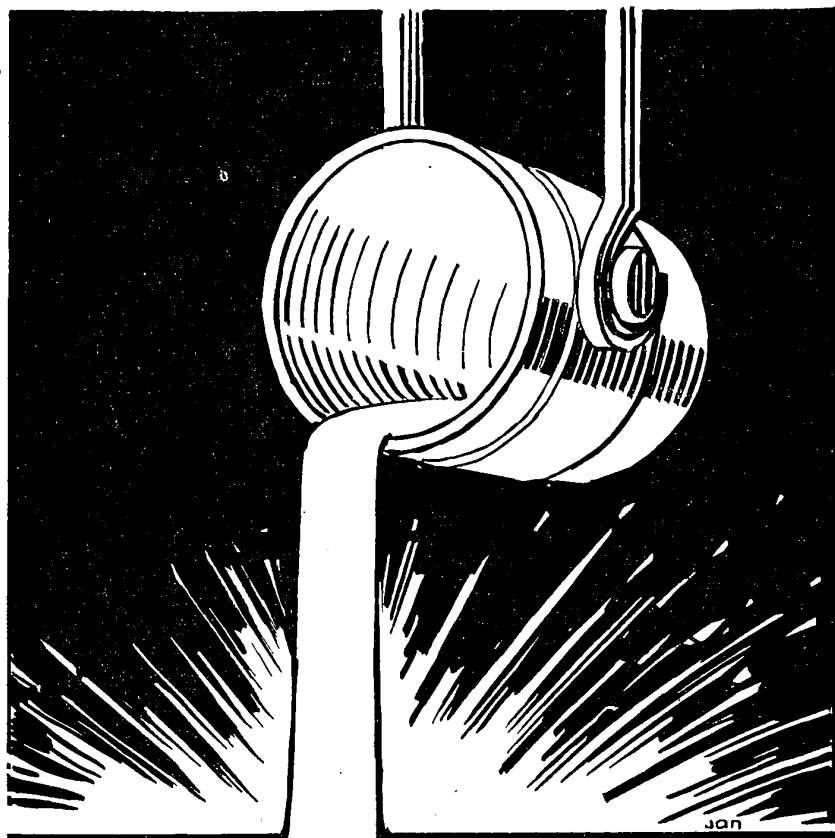
La longueur du socle fut portée à 75 mètres et, au-dessus, le béton fut réparti par épaisseurs décroissantes jusqu'au sommet de la voûte.

La voûte active du barrage fut exécutée en béton vibré à forte compacité : 85 %. Pour constituer la surface d'appui de la voûte, on avait dû pratiquer un dérochement de l'ordre de 40.000 m^3 . Le volume de la maçonnerie de la voûte active est de 40.000 m^3 . Le reste, socle et massif additionnel, atteint un total de 64.000 m^3 .

Des mesures particulières ont été prises en vue de l'étanchéité de l'ouvrage et de la roche elle-même. En ce qui concerne cette dernière, deux séries d'injections ont été pratiquées : dans le plan amont du prisme rocheux affecté par la poussée de l'arc. On a exécuté ainsi 6.000 mètres de forage qui ont absorbé près de 3.000 tonnes de ciment, et 4 galeries.

Pour la vidange du lac, l'installation comporte trois parties : un grand pertuis central rectangulaire de même section que la galerie et qui a donné passage à la rivière pendant la construction, et deux pertuis latéraux de 2 m^2 de section chacun. L'obturation du pertuis central s'est faite avec une lourde vanne de 7 m. sur 4 m. constitué par une enveloppe métallique remplie de béton armé. La manœuvre de cette vanne est faite par un vérin électrique de 200 T.

Les deux pertuis latéraux sont munis chacun de deux vannes commandées l'une par un servo-moteur, l'autre par un treuil électrique à vis sans fin.



FONDERIES DE L'ISÈRE **MITAL & MARON**

S.A.R.L. CAPITAL : 1.500.000 FRANCS

LA VERPILLIÈRE (ISÈRE)

Siège Social ; 258, Rue de Créqui, 258

LYON

Téléph. { *La Verpillière. 16* Adresse Télégraphique :
 Lyon Portementier 27-63 **MARMIT-LYON**

MOULAGE MÉCANIQUE

Pièces en fonte jusqu'à 500 Kg



Fig. 3 (ci-dessus). — Vue du barrage, côté amont.

D'autres possibilités de vidange ont été prévues, à travers le barrage même, au moyen de conduites munies de vannes mues mécaniquement. On a calculé que l'ensemble des moyens d'évacuation assurerait la vidange complète du lac en moins de 9 jours, avec un débit du Drac inférieur à $40 \text{ m}^3 \text{ s.}$, et en 13 jours en temps normal.

Pour l'évacuation des crues, des galeries ont été prévues et, afin de rester dans le maximum de sécurité, on a tablé sur le double du chiffre établi lors des formidables crues de 1928, soit sur $1.600 \text{ m}^3 \text{ s.}$

AMENAGEMENT DE LA CHUTE DU SAUTET

La retenue normale du barrage est à la cote 765 ; on a divisé cette masse d'eau, pour son usage industriel, en deux tranches : la tranche supérieure de 40 mètres de hauteur et de 100 millions de m^3 de capacité sera seule utilisée, la tranche inférieure, de 30 millions de m^3 de capacité devant servir à recevoir les apports solides du Drac et de ses affluents. C'est en tablant sur un niveau moyen de 747 mètres au-dessus du niveau de la mer que l'on a déterminé la valeur de l'énergie potentielle de la tranche utile à 110 millions de kilowatts-heure nets.

La prise d'eau qu'on aperçoit sur nos illustrations surmontée d'une bâtisse carrée renfermant les chambres de manœuvre, a été encastrée dans la paroi rocheuse de la rive gauche, à une trentaine de mètres du barrage ; elle a exigé pour sa construction l'abatage de 16.500 m^3 de roches sur 60 mètres de hauteur.

Elle se compose de deux pertuis de 15 m^2 de surface, chacun possédant d'abord une grille relevable, puis un double système de vannes permettant le débit

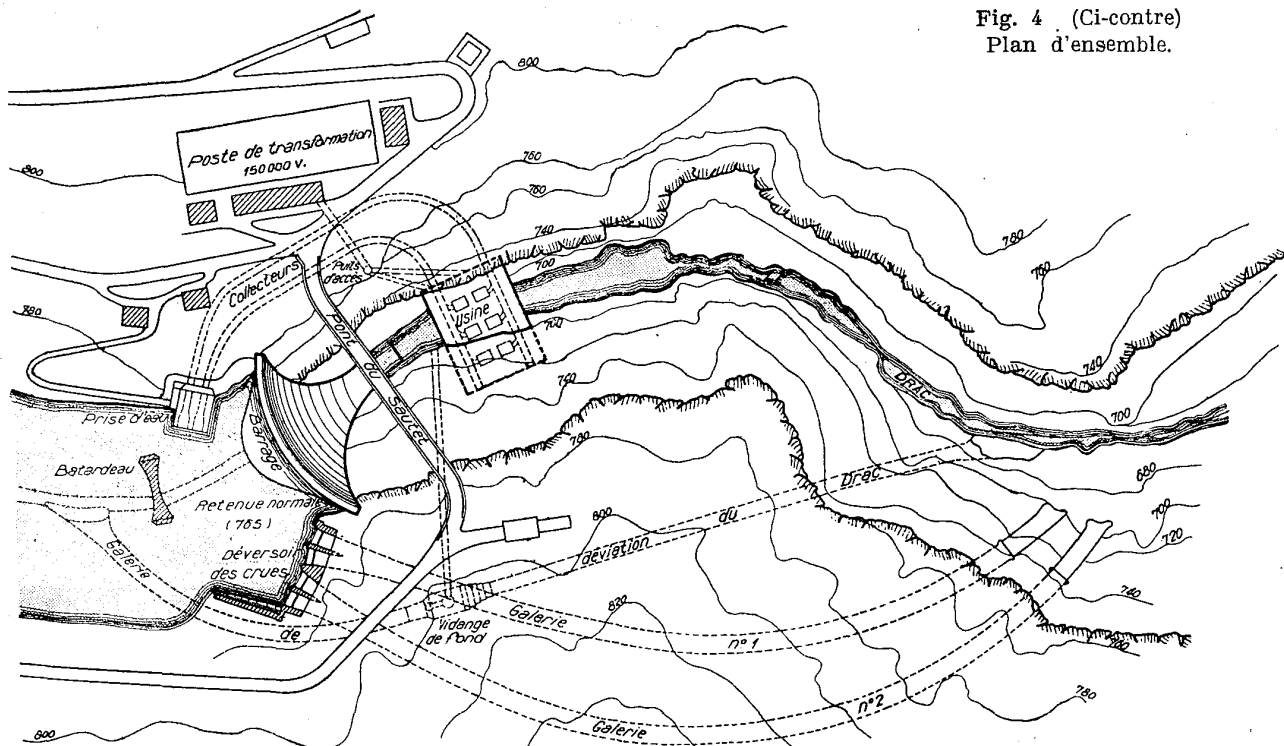


Fig. 4 (Ci-contre)
Plan d'ensemble.

CHAUDIÈRES

CHAUDIÈRES WALTHER

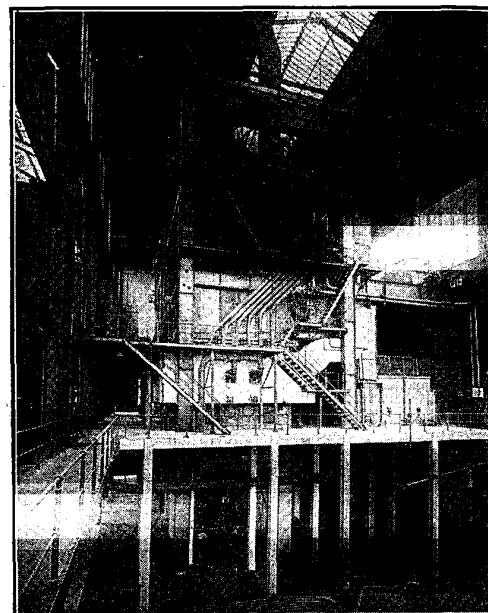
Types à tubes verticaux
à 2, 3 ou 4 collecteurs.

Type à sections.

CHAUDIÈRES PENHOËT

Type à faisceau vertical.
Type à sections.

GRILLES MECANQUES
CHAUDIÈRES DE RECUPERATION



Centrale de Drocourt. 2 chaudières Walther
de 1300 m² timbrées à 35 HPZ.

Représentant à Lyon :
M. François CROCHET
62, rue Ferdinand-Buisson
LYON-Montchat

Société des
Chantier et Ateliers de
St-NAZAIRE PENHOËT
Société Anonyme au Capital de
34.686.000 francs

Siège Social :
7, rue Auber, PARIS (9°)
Téléphone :
Opéra 47-40 (3 lignes)
Inter-Opéra 3
Adr. Télég. :
Shipyards-Paris-96
Ateliers :
à St-Nazaire-Penhoët
(Loire-Inférieure)
Grand-Quevilly près Rouen
R. C. Seine 41-221

PENHOËT

PAUFIQUE FRÈRES

Maison fondée en 1845

Entreprises Générales

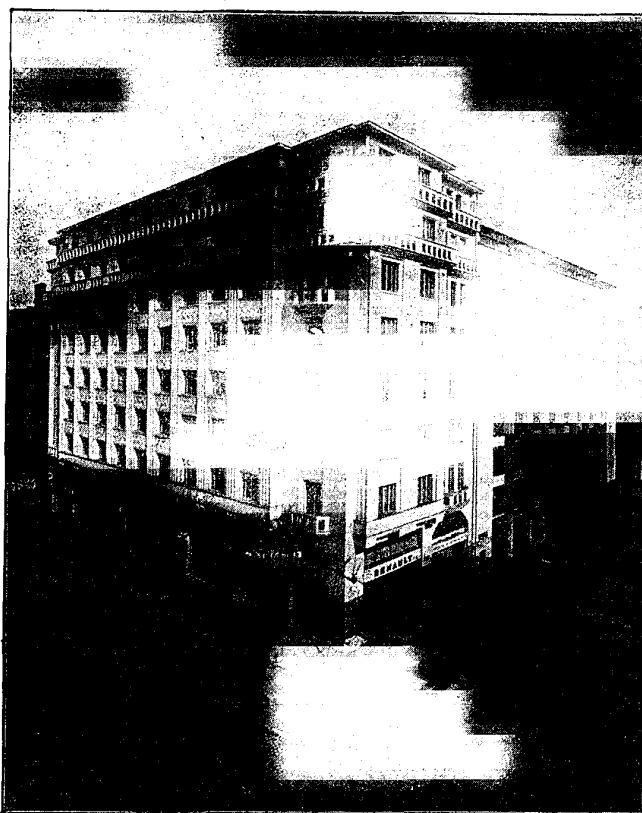
FUMISTERIE

LYON

13, Rue Grolée (2° arr°)
Téléph.: Franklin 16-47 et 47-34

MARSEILLE

46, Rue de la République, 46
Téléph.: 30-70



Ancienne Maison Jules Paufigue

Constructions Industrielles

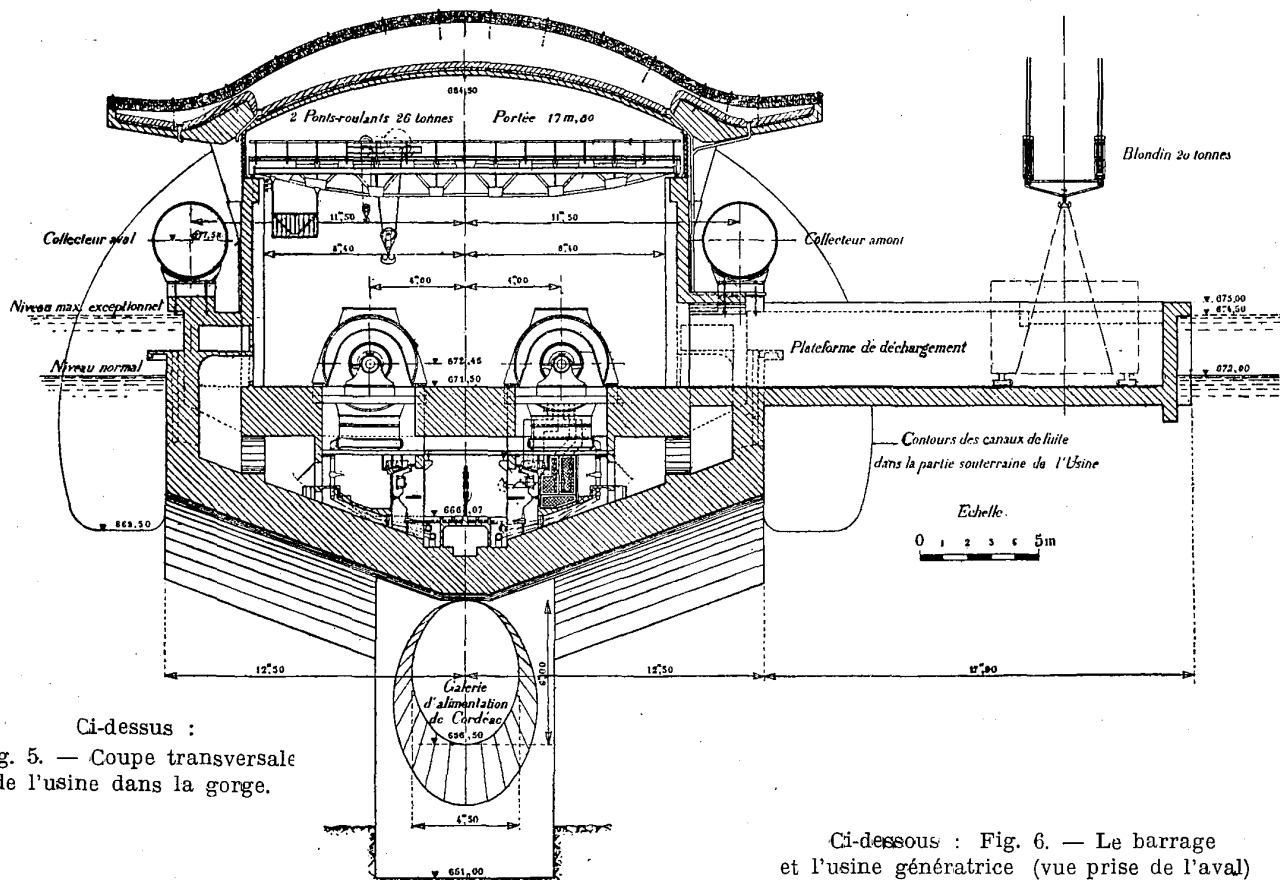
BÉTON ARMÉ

PARIS

19, R. Godot-de-Mauroy (9° arr°)
Téléph.: Cal 38-36

BORDEAUX

1, Cours du Trente-Juillet
Téléph.: 69-23



Ci-dessous : Fig. 6. — Le barrage
et l'usine génératrice (vue prise de l'aval)

de 45 m² s. La vanne amont, faisant office de batar-
deau, est manœuvrée par un treuil électrique, celles
aval sont manœuvrées au moyen d'une tige-guide
actionnée par un servo-moteur à pression d'eau gly-
cérinée.

A chacun des pertuis correspond une galerie d'ali-
mentation de l'usine ; à la base, ces galeries débou-
chent dans les collecteurs, fortes viroles en tôles
rivées qui, par des tubulures inclinées, conduisent
l'eau aux turbines.

Des cloisons en béton armé capables de résister en
cas d'éclatement des collecteurs séparent ceux-ci de
la salle des machines.

De même, en cas de rupture des conduites forcées,
un dispositif différentiel à flotteur doit assurer auto-
matiquement la fermeture des vannes amont et aval.

USINE GÉNÉRATRICE ET INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

L'usine génératrice du Sautet a été construite par
l'Entreprise Bollard. Elle fait grand honneur à celui
qui l'a édifiée et qui est un de nos camarades, ingé-
nieur E. C. L., que nous sommes heureux de féliciter
en passant (V. Bollard, E.C.L. 1905). C'est un im-
mense vaisseau de béton armé, posé, par moitié, sur
un pont, et, par moitié, encastré dans la rive droite ;
ses dimensions sont : longueur 50 mètres, largeur
25 mètres. Le souterrain ainsi creusé dans la falaise
droite, avec sa voûte de 38 m. 50 de portée à l'extrados
tient le record de ce genre d'ouvrage, le tunnel du
Rove lui-même n'ayant que 23 m. 40 de portée et
l'usine de Brommat que 22 mètres.

L'usine génératrice loge les six groupes hydro-

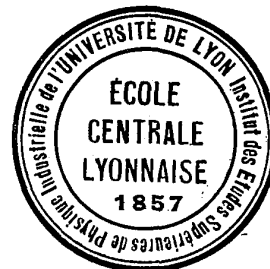


LES LABORATOIRES D'ESSAIS ET DE CONTROLE DE LA

CHAMBRE DE COMMERCE DE LYON

installés dans les locaux de

L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE



sont à la disposition des Industriels qui désirent soumettre les produits bruts ou manufacturés, les machines ou appareils à des Essais susceptibles de les qualifier.

ESSAIS

DES HUILES, GRAISSES ET PÉTROLES

METEAUX : ESSAIS MÉCANIQUES
MÉTALLOGRAPHIE

COMBUSTIBLES SOLIDES ET LIQUIDES

MACHINES ÉLECTRIQUES

MOTEURS THERMIQUES

VENTILATEURS

COURROIES - RESSORTS

EQUILIBRAGE

VÉRIFICATIONS D'APPAREILS DE MESURES

ÉLECTRIQUES - MÉCANIQUES

ESSAIS A DOMICILE

ESSAIS SPÉCIAUX SUR DEMANDE

- Les Laboratoires sont libres de toute attache commerciale -

Le personnel est astreint au secret professionnel

Pour Renseignements et Conditions, s'adresser : ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE, 16, rue Chevreul, LYON (VII^e)

électriques, rangés par trois, chaque rang étant alimenté par le même collecteur.

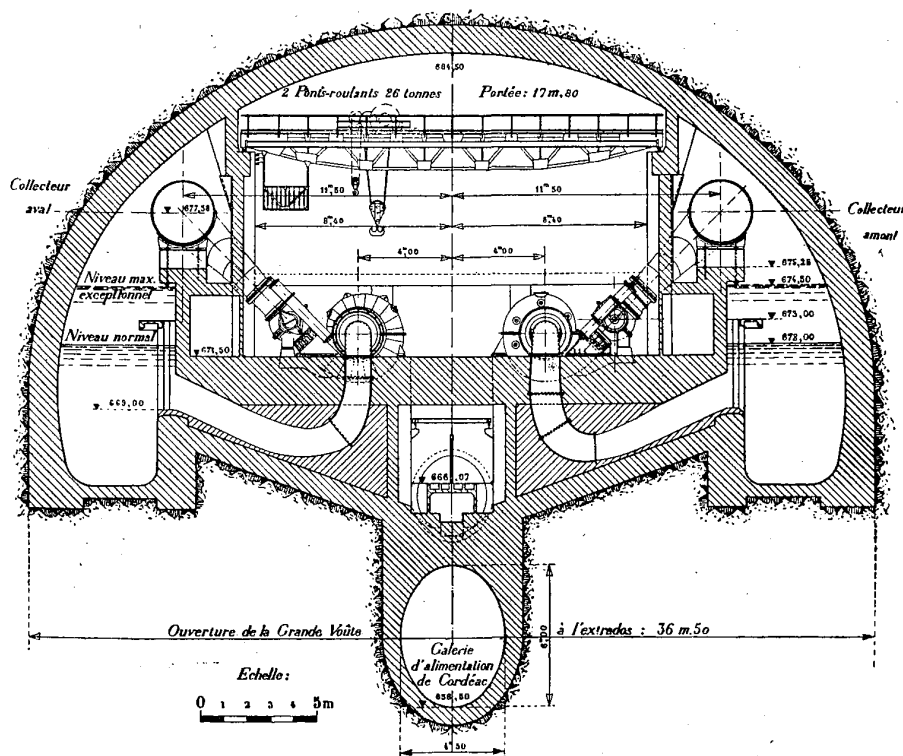
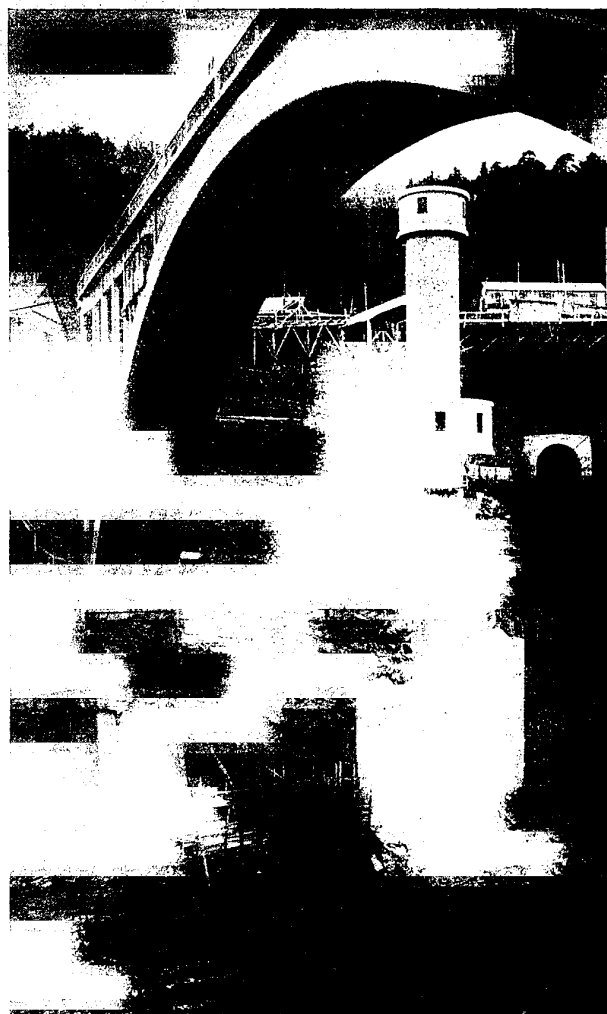
L'accès de l'usine pour le personnel et le petit matériel est obtenu par un puits vertical de 130 mètres de profondeur, qui est une des particularités de l'installation du Sautet. Il a été creusé dans le roc de la rive gauche et prolongé par une tour en maçonnerie ; son diamètre utile est de 4 mètres ; dans le revêtement intérieur, en béton armé, on a ménagé huit alvéoles servant au passage des câbles à haute et basse tension ; à celui des échelles de secours et aux contrepoids des ascenseurs. Ces derniers, au nombre de deux, circulent dans la partie centrale de 2 m. 50 de diamètre, ils sont indépendants l'un de l'autre et sont construits pour une charge de 500 kgs.

Les installations électriques comprennent, comme nous l'avons dit, six groupes hydro-électriques ; ils sont à axe horizontal et tournent à 1.500 tours-minute. Chacun d'eux comprend un alternateur de 13.250 kva actionné par deux turbines centripètes simples, montées en porte-à-faux à chaque bout d'arbre et capables de développer ensemble 16.000 chevaux, sous une chute nette de 93 mètres en absorbant 15 m³ s. environ.

Des dispositions particulières permettent aux turbines de fonctionner à des hauteurs variables de chute : à 75 mètres, chaque groupe de 2 turbines développe 13.000 chevaux, et sous des chutes décroissantes de 75 à 53 mètres, la puissance maximum passe à 7.000 chevaux.

Le courant produit est à la fréquence de 50 périodes et à la tension variable de 10.000 à 11.000 volts ; il est transformé dans un poste situé sur la rive gauche pour alimenter divers secteurs à 15.000 volts.

Pour conclure, nous devons rendre hommage à l'effort gigantesque accompli par la Société des Forces Motrices Bonne et Drac. Grâce à cet effort, le bassin du Drac sera désormais préservé des inondations désastreuses comme celle de 1928, et notre région sera dotée d'une nouvelle et puissante source d'énergie électrique.



Ci-dessus :

Fig. 8. — Le puits des ascenseurs.

Ci-contre :

Fig. 7. — Coupe transversale de l'usine dans le souterrain.

CONTACTEURS DÉMARREURS AUTOMATIQUES

TOUT

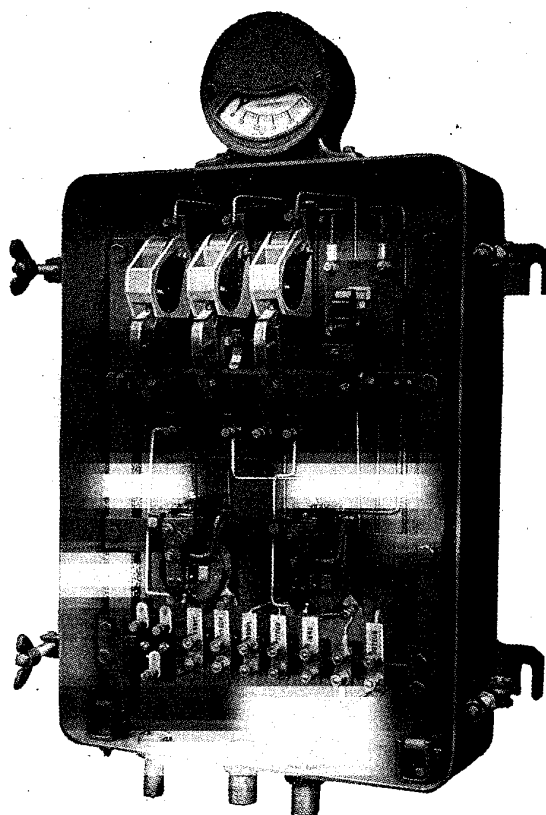
L'APPAREILLAGE :

NU

PROTÉGÉ

BLINDÉ-ÉTANCHE

—
*Contacteur-disjoncteur
blindé-étanche
pour courant triphasé
40 A. 220 V.*
—



CONTACTEURS

POUR COURANTS

ALTERNATIF

ET CONTINU

DE 25 À 500 A.

—
*Appareil
muni de relais
thermiques
électromagnétiques*
—

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

Constructions Electriques, Caoutchouc, Câbles

CAPITAL: 54.000.000 Frs

25, Rue du Quatre-Septembre, PARIS (2^e)

DÉPOT A LYON: 6, AVENUE JEAN-JAURÈS

Tél. Parmentier 25-58

R.C. Seine: 53.015

❧ Mesure des vitesses dans un fluide en mouvement ❧

par M. René MONTFAGNON
Ingénieur E. C. L., Licencié ès-sciences
Ingénieur-Docteur

La détermination d'une grandeur physique dans un fluide en mouvement par rapport à un observateur, présente des difficultés particulières. Sauf dans le cas des méthodes optiques, il faut en général introduire, dans le fluide, un instrument de mesure qui entraîne toujours des perturbations dans le régime d'écoulement. Très souvent, ces perturbations ne sont que locales, de sorte que l'écoulement ne se trouve pas sensiblement modifié dans son ensemble ; mais la présence de ces instruments provoque, dans leur voisinage immédiat, des changements considérables dans la répartition des lignes de courant, de la vitesse, de la pression, de la température. De sorte que l'emploi de ces appareils suppose la résolution préalable d'un problème hydrodynamique, permettant de déduire les propriétés de l'écoulement primitif, des caractéristiques de l'écoulement perturbé.

A) MÉTHODE DES CORPS ENTRAÎNÉS.

Cette méthode est la plus ancienne : Mariotte mesurait la vitesse du vent avec une plume de duvet. Elle consiste à déterminer la vitesse d'un corps flottant dans le milieu. Si on peut négliger l'action des forces extérieures, il remplace un élément du milieu et possède la vitesse de l'élément qu'il remplace.

Si le fluide était parfait, il n'y aurait aucune raison pour que le fluide en mouvement modifie en quoi que ce soit l'état de repos ou de mouvement d'un corps solide sans point anguleux (paradoxe de d'Alembert). En fait, dans les fluides réels, et si le corps est flottant (même densité) il acquiert très vite la vitesse du milieu qui l'entoure.

La méthode est utilisée pour connaître la vitesse du vent à différentes altitudes, par l'emploi de ballons-sonde ; la vitesse a une composante verticale due à la force ascensionnelle.

Cette méthode se prête à l'enregistrement photographique, et plusieurs variantes sont employées (Appareil de Zahn).

En principe, la méthode est plus délicate pour les courants gazeux que pour les liquides ; il est d'abord plus difficile de supprimer l'action de la pesanteur.

Lorsqu'il ne s'agit que de déterminer en chaque point la direction de la vitesse, on peut faire apparaître les lignes d'écoulement à l'aide de filets fluides colorés dans le cas des liquides, ou chargés de fumée dans le cas des gaz.

Méthode de Carrière. On introduit dans le courant gazeux des corps de faible densité (moelle de sureau). Un miroir

tournant donne, à la vitesse de leur image, une composante normale v connue, qui par la mesure de l'angle α que fait la résultante avec v , ou u (inconnue), permet d'avoir la composante u , vitesse réelle du flotteur.

Chronophotographie. En prenant une photographie des particules entraînées, posée pendant un temps connu, on peut connaître leur direction et leur vitesse. Si même, l'obturateur est ouvert et fermé à intervalles isochrones, on peut avoir l'image d'une trajectoire composée d'une série de petits traits dont les longueurs sont proportionnelles aux vitesses du fluide aux points et aux temps correspondants. Comme corps entraînés, on emploie soit de fines poussières (aluminium), soit, si les vitesses sont très grandes, des particules de moelle de sureau.

Méthode stroboscopique aux vapeurs de T i. Cl⁴.

Cette méthode a été employée par M. Ch. SADRON pour l'étalonnage des souffleries aux faibles vitesses.

Dans cette méthode, le liquide affleure à l'extrémité d'une fine aiguille de verre, placée dans le courant gazeux. Des vapeurs de tétrachlorure de Titane sont entraînées, et au voisinage de l'orifice de l'aiguille, des étincelles jaillissent à une fréquence connue, entre un petit éclateur, ce qui a pour effet de créer une perturbation dans le filet de vapeur. On peut suivre ces perturbations, et les chronophotographier. On peut également appliquer la méthode stroboscopique à ce procédé, qui a été employé pour des vitesses très petites (de 3 à 40 $\frac{\text{cm}}{\text{sec.}}$). Aux faibles vitesses, les vapeurs sont décomposées par l'étincelle ($V \leq 15 \frac{\text{cm}}{\text{sec.}}$) les parties lourdes tombent, les parties légères s'élèvent.

Critique de ces méthodes. On suppose que les particules en suspension possèdent à tout instant la vitesse de la partie du fluide qui les entoure ; mais cette condition ne se trouve pas toujours réalisée, soit que l'influence des forces extérieures (pesanteur) ne soit pas négligeable, soit que le gradient de vitesse soit trop grand, dans la région où elles se trouvent.

Enfin ce sont des méthodes qui peuvent difficilement sortir du laboratoire.

B) SONDES AÉRODYNAMIQUES (*Tube de Pitot*).

On pourrait songer à déduire la vitesse de la résistance d'une sphère par exemple ; mais, d'après ce qui a été dit du sillage, il n'existe pas de loi permettant de calculer à priori cette résistance, lorsqu'on connaît la vitesse et la densité du fluide, et le diamètre de la sphère.

ELECTRICITÉ :-: **courant continu, courant alternatif**

*Eclairage, Chauffage, Force motrice, toutes applications industrielles
Lyon et communes suburbaines*

COMPAGNIE DU GAZ DE LYON

5, Place Jules-Ferry, 5

JULIEN & MÈGE

R. JULIEN, E. C. L. 1928

22, Boulevard des Hirondelles -:- LYON

Téléphone : PARMENTIER 35-31

POMPES

CENTRIFUGES "NEPTUNE"
A PISTON "GALLIA"
CHAUFFAGE "CALORY"

GROUPES SURPRESSEURS

MOTEURS

TRIPHASÉS et MONOPHASÉS

Machines à coudre "SANDEM"

ÉLECTROVENTILATEURS



Le Conseil des Entreprises

Bureau technique d'Etudes de travaux en Ciment Armé

(Nombreuses et importantes références)

Entre autres : Ville de Lyon, Ville de Valence, Génie militaire, Postes et Télégraphes, Ponts et Chaussées, Aciéries de la Marine, C^{ie} Générale de Navigation H. P. L. M. etc., etc.

Etudie tous travaux

Bâtiments industriels, Réservoirs, Silos, Appontements, Fondation sur mauvais terrain, Conduites en charges, Cuves à liquides, etc.

G. MIZONY, Ing. (E.C.L. 1914) et (U.S.I.C.)

Expert près les Tribunaux

LYON - 1, Rue Laurencin, 1 - LYON

Téléphone : Franklin 35-01

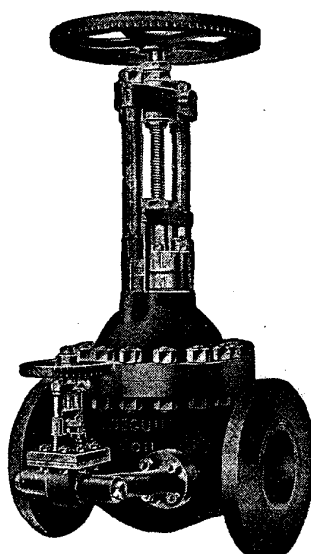
Etablissements SEGUIN

SIÈGE SOCIAL

149, Cours Gambetta, 149
LYON

Agence générale

116, Boul. Richard-Lenoir
PARIS



Vannes à sièges parallèles pour
vapeur 40 kg. 325°

**ROBINETTERIE
GÉNÉRALE**
pour Eau, Gaz, Vapeur

**VANNES
ET ACCESSOIRES**
POUR CHAUDIÈRES

Haute et basse pressions

VANNES SPÉCIALES
POUR
VAPEUR SURCHAUFFÉE

E. FOULETIER (Ing. E.C.L. 1902) M. PIN (Ing. E. C. L. 1908).
P. GLOPPE (Ing. E. C. L. 1920). J. PIFFAUT (Ing. E. C. L. 1925).



LES CABLES DE LYON

MANUFACTURE DE FILS ET CABLES ÉLECTRIQUES DE LA COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ

SIÈGE SOCIAL :
54, RUE LA BOÉTIE
PARIS

DIRECTION GÉNÉRALE ET BUREAUX :
170 - 172, AVENUE JEAN-JAURES
LYON

Tube de Pitot. De ce que nous avons vu du sillage, il résulte qu'à l'avant d'un obstacle cylindrique ou sphérique, ou hémisphérique à l'avant, il règne au centre une pression égale à $p = p_0 + \rho V^2/2$. Elle se déduit immédiatement de la formule de Bernouilli, par suite de la vitesse nulle des filets fluides en ce point.

Il suffit donc de percer une petite ouverture circulaire au centre de l'hémisphère, pour pouvoir mesurer cette pression. (La pression $\rho V^2/2$ n'est pas, comme on l'a dit parfois due au choc de la veine se trouvant dans le prolongement de l'orifice, ce qui donnerait une pression totale de $p_0 + \rho V^2$.) On remarquera que si l'hémisphère est tournée du côté aval, la pression au centre serait également $p_0 + \rho V^2/2$. dans le cas des fluides parfaits; dans les fluides réels et par suite du sillage, il y règne une pression légèrement inférieure à p_0 (et non $p_0 - \rho V^2/2$, erreur que nous avons rencontrée).

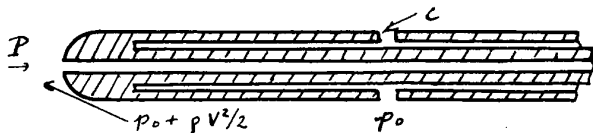


Fig. 9.

Pour avoir la valeur de $\rho V^2/2$ (appelée pression dynamique) afin de calculer V , il faut connaître p_0 (qu'on convient d'appeler pression statique) (1).

La pression p_0 se mesure en ménageant dans la partie cylindrique du Pitot soit de petits trous, soit une fente circulaire (c). Cette partie cylindrique est placée parallèlement aux lignes de courant. La différence $(p_0 + \rho V^2/2) - p_0$ donne $\rho V^2/2$ d'où on déduit V .

L'expérience montre qu'on peut faire une erreur d'une dizaine de degrés sur la direction de la vitesse, sans que les indications varient de plus de 1%.

Mesure des pressions $(p_0 + \rho V^2/2)$ et p_0 . Les différences de pressions $(p_0 + \rho V^2/2) - p_0$ sont généralement de l'ordre du mm. d'eau (1 kg/m²); il est donc nécessaire de les mesurer à l'aide de micromanomètres. Le plus employé est le micromanomètre à tube incliné. Le tube capillaire sur lequel sont faites les lectures, doit être parfaitement calibré pour que les forces capillaires restent constantes tout le long. Comme liquide de remplissage, l'eau est à proscrire, elle mouille mal le verre et donne des indications capricieuses. L'alcool et le toluène conviennent bien. L'alcool étant hygrométrique, son emploi nécessite la vérification de sa densité; cet inconvénient ne se produit pas avec le toluène qui n'est pas hygrométrique, et dont on connaît parfaitement la densité à toute température.

Les autres micromanomètres sont d'un emploi délicat et parfois même assez spécieux.

Constante des tubes de Pitot. L'étalonnage des Pitots se fait au manège, on évite l'entraînement de l'air par des

cloisons (conditions plus ou moins justifiées, puisque ce ne sont pas là les conditions d'emploi).

Pour des vitesses de 6 à 14 m/sec., la constante est sensiblement égale à l'unité, la formule de Bernouilli est justifiée; mais quand la vitesse passe de 6 m/sec. à 0 m/sec., le coefficient K de la formule générale $p = p_0 + K \rho V^2/2$ décroît jusqu'à 0,98, pour tendre vers l'unité vers $V=0$. Ce phénomène est encore mal expliqué et ne correspond même pas au terme de viscosité qui intervient pour les petites vitesses.

Enfin, il faut bien noter que l'étalonnage se fait dans un air relativement calme, alors qu'en général, on est amené à faire des mesures dans des écoulements turbulents, l'influence de cette turbulence étant d'ailleurs variable.

Tube de pitot aux faibles vitesses. Aux faibles vitesses, l'influence de la viscosité ne peut plus être négligé, et d'après la théorie de Stokes, on doit avoir un terme : $3\mu V/2r$ dû à cette viscosité, et qui s'ajoute au terme $p + \rho V^2/2$ (r désigne le rayon de l'orifice du pitot). On voit que ce terme est d'autant plus grand que r est plus petit, donc que la sonde est plus petite.

Critique de la méthode. Elle sera faite au chapitre iv lors de la comparaison de cette méthode avec l'aérocinescopie.

Sondes diverses. Prandtl (avec le concours du V.D.I.), propose une extrémité hémisphérique; la prise de pression statique est constituée par une fente circulaire: c'est la meilleure solution adoptée jusqu'à ce jour.

Nous ne mentionnerons que pour mémoire les variantes du tube de Pitot, telles que la sonde de Brabbée, la sonde de M. François (de la Sté Cokerill), la sonde de Bouffard, la sonde de Hagenbach et Gegauff, la sonde anémométrique, le disque de Recknagel ($K=1,54$), l'anémoclinomètre de Lafay, l'ajutage de Dines, l'anémomètre de Dines (basé sur l'emploi du tube de Venturi: doit être étalonné).

C) ANÉMOMÈTRES.

Ce ne sont pas, à proprement parler, des sondes; ce sont des moulinets à ailettes planes ou gauchies (en nombre variable). On emploie aussi l'anémomètre de Robinson, à hémisphères ou à demi-cylindres. Mariotte a également décrit plusieurs types d'anémomètres sur le même principe. Citons encore le Moulinet de Woltmann, de Combes, de Baumgarten.

Tous ces appareils doivent être étalonnés, car on ne connaît pas encore de principe permettant de calculer leur vitesse. L'étalonnage au manège fait apparaître un couple gyroscopique, dont l'influence sur les indications n'est pas négligeable.

Les anémomètres employés dans les conduites donnent des résultats erronés puisqu'ils ont été étalonnés dans un domaine pratiquement infini. De plus, pour des vitesses supérieures à 10 m/sec. les anémomètres à hélices ou à ailettes subissent des déformations.

(1) Ces appellations: « pression statique et pression dynamique » sont incorrectes, si répandues qu'elles soient; le terme $\rho V^2/2$ est plus exactement la « surpression d'arrêt ».



SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

AGENCES A :

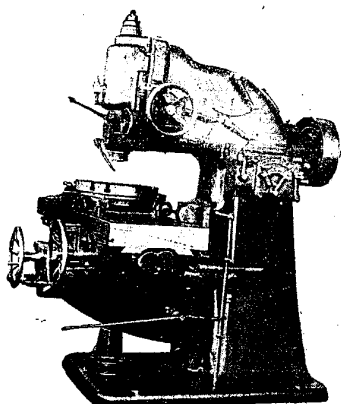
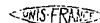
BORDEAUX. 15, cours G. Clemenceau
EPINAL. 12, rue de la Préfecture
LILLE. 155, rue du Molinel
LYON. 16, r. Faidherbe (Textile)
MARSEILLE 13, rue Grôlée
9, rue Sylvabelle

NANCY. 34, rue Gambetta
NANTES. 1, rue Camille-Berruyer
ROUEN. 7, rue de Fontenelle
STRASBOURG 18, boulevard Wilson
TOULOUSE. 14, boulevard Carnot

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 114.750.000 FRANCS

Usines à **MULHOUSE** (Haut-Rhin) - **GRAPPENSTADEN** (Bas-Rhin) - **Câblerie à CLICHY** (Seine)

Maison à PARIS : 32, Rue de Lisbonne (8°)



Fraiseuse verticale
commandée par monopoulie.

CHAUDIÈRES, MACHINES A VAPEUR

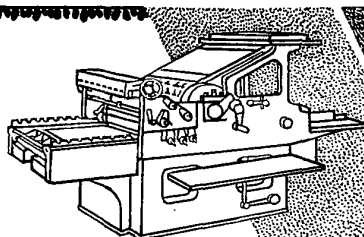
MOTEURS A GAZ ET INSTALLATIONS D'ÉPURATION DE GAZ
TURBO-COMPRESSEURS, MACHINES ET TURBO-SOUFFLANTES
TURBINES HYDRAULIQUES
FILS ET CABLES ISOLÉS ET ARMÉS POUR TOUTES APPLICATIONS

LOCOMOTIVES A VAPEUR MACHINES POUR L'INDUSTRIE TEXTILE

MACHINES-OUTILS

GRIGS ET VÉRINS U.-G. - BASCULES - TRANSMISSIONS
POMPES ROTATIVES VOLUMÉTRIQUES "BIROTOR"
POUR LIQUIDES VISQUEUX, ESSENCE, ETC., ETC.
MACHINES ET APPAREILS POUR L'INDUSTRIE CHIMIQUE

Publicité A.G.E.P., 37, rue Marbeuf, Paris (8°)



G. DUNOIR (1926) DIRECTEUR COMMERCIAL
TÉLÉPHONE: PARMENTIER 06-88
C/C^{QUE} POSTAL: LYON 152-05
R.C. LYON B.8470

IMPRIMERIE
A. JUAN & C^{IE}
S.A.R.L.
23-25, RUE CHALOPIN
LYON

TYPOGRAPHIE
LITHOGRAPHIE
GRAVURE
CLICHÉS SIMILI-TRAIT
TIRAGES EN COULEURS
CATALOGUES
JOURNAUX
AFFICHES
TOUS TRAVAUX
ADMINISTRATIFS
TOUTES FOURNITURES
POUR BUREAUX
ARTICLES DE CLASSEMENT

Anciens Établissements SAUTTER-HARLÉ

16 à 26, Avenue de Suffren, PARIS (XV°)

R. C. Seine 104.728



Tél. : Ségur 11-55

GROUPE ÉLECTROGÈNES

à turbines radiales à double rotation, système Ljungström, à très faible
consommation de vapeur, pour

Stations Centrales et Propulsion Électrique des Navires

APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES DIVERS

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

PLANCHERS ET CHARPENTES EN FER

Combles, Seds, Installations d'Usines, Grilles, Serres, Marquises,
Vérandas, Rampes, Portes et Croisées en fer. Serrurerie

P. AMANT

INGÉNIEUR (E. C. L. 1893)

288, Cours Lafayette - LYON

Téléphone : MONCEY 40-74

Serrurerie pour Usines et Batiments

D) ANÉMOMÈTRE A FIL CHAUD.

En principe, on constitue un pont de Wheatstone dont deux branches voisines sont deux fils identiques F_1 et F_2 ; les autres étant prises sur des boîtes de résistances. La source électrique alimentant le pont chauffe par effet joule les deux fils F_1 et F_2 , dont l'un est placé dans le courant gazeux dont on veut mesurer la vitesse, l'autre est au contraire protégé.

Si le pont est en équilibre en l'absence de courant gazeux, il est déséquilibré dès que le courant s'établit.

Il nécessite un étalonnage préalable. Les indications varient avec chaque fluide, et pour un même fluide avec son état. Plusieurs variantes existent.

E) MÉTHODES OPTIQUES.

Les méthodes optiques offrent l'énorme avantage de n'introduire aucun corps perturbateur.

Méthode des stries. Si dans un écoulement, certains filets possèdent un indice de réfraction différent de celui du reste de la masse du domaine, ils peuvent dévier les rayons lumineux d'une source.

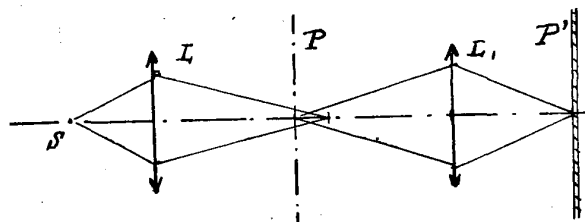


Fig. 10.

Une lentille L forme l'image de la source S, sur un petit écran E de même diamètre. Une lentille L_1 donne sur l'écran P' l'image du plan P situé entre L et E. Le moindre trouble optique en P provoque une déviation de rayons lumineux qui quittent l'écran E et donnent en P' une image du volume troublé en P.

Comme filets fluides d'indice différent, on emploie pour l'air des filets d'acétylène.

Il n'est pas nécessaire que la différence d'indice soit très grande, une variation de pression ou de température le long d'un écoulement suffit (écoulements aux grandes vitesses : TÖPLER (1864), MACH (1889), R. EMDEN (1899), PRANDTL).

Mais cette méthode n'indique pas la vitesse du fluide, elle ne fait que configurer le mouvement ; elle a permis la détermination directe de la pression et de la température.

Méthode Interférentielle. D'abord utilisée par MACH et CRANZ, elle ne fut employée systématiquement que par R. TREMBLOT (interféromètre de Hilger, tout récemment).

Cette méthode met en comparaison deux chemins optiques dont l'un traverse l'écoulement. Pour se prêter à des calculs, il faut que l'écoulement soit cylindrique. Il faut de plus que la variation d'indice soit notable le long de l'écoulement, par conséquent elle se prête surtout aux mesures dans les fluides aux grandes vitesses.

Les essais faits par R. Tremblot ont porté sur des écoule-

ments dans une tuyère de Laval, cylindrique (et non de révolution).

Cette méthode est très délicate, elle exige une source monochromatique puissante (éclateur à électrodes de magnésium) mais elle a fourni des résultats intéressants. Tremblot a montré que la détente est effectivement adiabatique lorsqu'on dépasse la célérité du son ; il a montré qu'à ces vitesses les indications d'un tube de Pitot peuvent être erronées de plus de 10% (limite).

En résumé, la seule méthode qui, jusqu'à ce jour, permettait des mesures commodes, facilement applicables dans l'industrie, et ne nécessitant pas d'appareils délicats, était la méthode du tube de Pitot.

Pour être rigoureuse, cette méthode exige :

- 1° Que l'écoulement soit permanent ;
- 2° Que l'axe du Pitot se trouve sur l'emplacement d'une ligne de courant avant son introduction ;
- 3° Que sa présence ne trouble pas sensiblement l'écoulement dans son voisinage ;
- 4° Que le gradient de vitesse soit faible dans la région où doit être placé le Pitot ;
- 5° Que la pression statique au point où doit se trouver l'impact de prise de pression totale, soit égale à la pression statique au droit de la fente circulaire ;
- 6° Pour l'air, que la vitesse soit supérieure à 5 ou 6m/sec., et aux vitesses élevées, il faut tenir compte de la compressibilité.

Nous verrons au chapitre IV les circonstances qui peuvent nuire à ces conditions.

La méthode *aérocinescopique* que nous étudierons aux chapitres III et IV échappe à ces sujétions ; elle est, de plus, d'un emploi général.

BIBLIOGRAPHIE

- A. FOCH. *Introduction à la Mécanique des Fluides.* (Armand Colin.)
H. BOUVASSE. *Résistance des Fluides. Jets, Tubes et Canaux.* (Dela-grave.)
A. MONDIEZ. *Cours de Physique Industrielle de l'École Centrale Lyonnaise.* (Gauthier-Villars, 1927.)
Ch. SADRON. *C. R. de l'Académie des Sciences*, 17 octobre 1932 (n° 16), page 647 et suivantes.
R. TREMBLOT. *Application des Méthodes interférentielles, à l'étude de l'écoulement des gaz aux Grandes Vitesses.* (Gauthier-Villars.)

LA REPRODUCTION INSTANTANÉE

de Plans et Dessins en traits noirs et de plusieurs couleurs sur fond blanc sur Canson, Wathman, toile à calquer d'après calques à l'encre de Chine ou au crayon noir.

EUG. ACHARD & C^{ie}

3 et 5, rue Fénelon, LYON — Téléph. : **Parmentier 22-73**
SAINT-ETIENNE, 5, rue Francis-Garnier. Téléph. : **7-81**
MARSEILLE, 66, rue Sainte. Téléph. : **51-10**

Fabrique de **Papier au Ferro-Prussiate**

Saint-Etienne - 5, rue Francis-Garnier - Saint-Etienne

L'ELECTRICITÉ DANS TOUTES SES APPLICATIONS

C. CHARREYRE & C^{IE}

Aug. VIGNAL, Ing. E.C.L. (1928) et I.C.F. — Ancien Elève de l'Ecole Supérieure d'Electricité

Toutes les installations de la Centrale à l'utilisation :

FORCE - LUMIERE - CHAUFFAGE

TELEPHONE

COMMANDES AUTOMATIQUES

INSTALLATIONS LUXUEUSES
et ORDINAIRES D'INTERIEUR

REPARATION DE TOUTES MACHINES

PROTECTION ANTIPARASITE conformément
à la LOI

Installation d'ANTENNES COLLECTIVES
ANTIPARASITES

Vous trouverez en nos magasins :

MOTEURS - Appareils de MESURE

FRIGIDAIRES - CUISINIERS - CHAUFFE-EAU

BOUILLOIRES - CAFETIERS - FERS A REPASSER

etc.

POSTES de T.S.F.

LAMPES d'Eclairage (Conditions spéciales)

GRAND CHOIX de LUSTRERIE et LUMINAIRE
Modernes et de Style

et une nouveauté :

« LE RASOIR ELECTRIQUE »

CONDITIONS SPECIALES A NOS CAMARADES

25 ANNEES DE REFERENCES DANS LA FRANCE ENTIERE — ETUDES GRATUITES

Bureaux et Magasins de Vente : 26, Place Bellecour — LYON F. 45-43

Ateliers et Dépôt : 16, Rue Dussaussoy

ESTAMPAGE Toutes pièces brutes ou usinées

Marteaux-Pilons à Estamper jusqu'à 8.000 kilos de puissance

VILEBREQUINS pour Moteurs Bruts d'Estampage ou usinés

ATELIERS E. DEVILLE - GRAND-CROIX

Jean DEVILLE }
Louis DEVILLE } (Ingénieurs E. C. L. 1900)

Fondés en 1874
Téléphone N° 4

FIBRE ET MICA

Société Anonyme, Capital 1.500.000 francs

Rue Frédéric-Fays, VILLEURBANNE (Rhône)

PAPIER A LA GOMME LAQUE ET SYNTHETIQUE
TUBES, CYLINDRES ET PLAQUES PAPIER
PIECES MOULEES, BORNES

Tous Travaux d'Isolation sur demande

Agence à PARIS : 52, rue d'Angoulême

Téléph. Roq. } 44-09
31-05

Téléph.: Villeurbanne 2-84

FONDERIE, LAMINOIRS ET TREILERIE

Usines à PARIS et à BORNEL (Oise)

E. LOUYOT

Ingénieur des Arts et Manufactures

16, Rue de la Folie-Méricourt - PARIS

Téléphone : à PARIS 901-17 et à BORNEL (Oise)

Fil spécial pour résistances électriques. — Barreaux pour décolleteurs et tourneurs. — Anodes fondues et laminées. — Maillechort, Cuivre demi-rouge, Laiton Aluminium. — Argentan, Alpaca, Blanc, Demi-Blanc, Similor, Chrysocal, Tombac en feuilles, bandes, rondelles, fils et barres. — Aluminium strié pour marchepieds. — Joints et cornières. Nickel et alliage de cuivre et de nickel brut pour Fonderies. — Cupro-Manganèse.

◆ L'Homme et la Machine ◆

par M. J. BRISSAUD, ingénieur E.C.L.

« L'Homme a changé moins vite que sa puissance,

« Il transforme la matière, il ignore l'esprit. »

André MAUROIS.

L'inquiétude que jette à travers le Monde le bouleversement économique des Nations, a donné un renouveau d'actualité aux attaques contre le machinisme et l'organisation scientifique de la production, dont Carlyle et Ruskin s'étaient déjà faits les champions au cours du siècle dernier.

Dans des milieux où, jusqu'alors, la technique et la méthode étaient considérées comme des facteurs puissants de progrès et de prospérité, a pénétré le doute sur leur efficacité.

On répand dans l'opinion que le machinisme est, en réalité, la cause du chômage industriel, de la mévente des produits agricoles, de l'appauvrissement général.

Chez des économistes, des écrivains, des hommes politiques, on entend murmurer qu'il serait temps de juguler la technique et qu'il serait bon de faire intervenir l'Etat, pour contingenter l'invention.

★★

Je désire essayer de projeter un peu de lumière sur un problème qui met en jeu toute l'évolution d'un système économique déjà centenaire. Je veux voir, avec vous, si l'organisation scientifique de la production porte en elle des germes de décrépitude, et si la machine est bien, à la base de notre misère, la cause de sa durée, de sa profondeur et de son développement.

★★

Dans l'histoire millénaire de l'effort des hommes pour satisfaire leur avidité naturelle de domination et d'exploitation des richesses matérielles que la nature met à leur disposition, le machinisme est intervenu assez tard.

Sans remonter à l'homme des cavernes ou aux époques préhistoriques du silex taillé, la mentalité humaine, dans le Monde Antique, n'était pas portée vers une civilisation mécanique. Chez les Egyptiens, les Grecs, les Romains, chez tous ces peuples Maîtres, qui nous ont laissé tant de souvenirs de leur grandeur, l'esclavage était une institution d'Etat et l'outillage humain remplaçait la machine.

C'est sous les premiers Capétiens, dans cette Nuit du Moyen Age, encore trop peu explorée, qu'il faudrait rechercher l'avènement des forces motrices animales, hydrauliques et aériennes.

Au x^e siècle, la simple application, dans les pays d'Europe, du collier d'attelage et de la ferrure du cheval de trait, eut une influence considérable sur le travail humain. Son importance est, peut-être, comparable à celle qui, au xviii^e siècle, résultera de la découverte de Denis Papin sur les propriétés de la vapeur d'eau. Par cette application, l'homme a pu substituer l'animal à l'esclave moteur, comme, huit siècles plus tard, au cheval vivant se substituera le cheval-vapeur.

★★

Au cours de la période qui sépare ces deux stades, l'individu travailla d'abord isolément, utilisant les éléments simples, tels qu'ils se présentaient : le vent pour faire avancer les navires, le feu pour travailler les métaux, ayant pour moyens de communication les fleuves « chemins qui marchent ».

Cependant, sous l'influence d'une activité tournée vers le négoce et le commerce de l'argent, l'on assiste peu à peu à l'élaboration de forces économiques qui dépassent les cadres du marché fermé du Moyen Age. Il se crée de nouvelles catégories sociales qui agissent surtout pour satisfaire des désirs de gain. Un monde des affaires prend naissance, qui échappe de plus en plus à une influence morale : toute l'économie moderne se prépare.

Ce capitalisme essentiellement commercial et financier, né en Italie, se répand rapidement dans tous les pays d'Europe. Il exerce son emprise sur la fabrication des produits nécessaires à l'homme, par des tentatives plus ou moins heureuses de concentration industrielle.

En France, c'est Barthélemy Laffemas, Contrôleur Général du Commerce sous Henri IV, qui crée les premières Manufactures royales et privilégiées, au développement desquelles Colbert attachera plus tard son nom.

Ces Manufactures ont constitué chez nous un facteur important d'évolution industrielle, mais elles

BREVETS D'INVENTION

MARQUES DE FABRIQUE

DESSINS ET MODELES

EN FRANCE ET A

L'ETRANGER



GERMAIN & MAUREAU
Ing. E. G. L.

CABINET FONDÉ EN 1849

MAUREAU
Ing. I. E. G.

Ing. E. G. L.

MEMBRES DE LA COMPAGNIE DES INGENIEURS-CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RECHERCHES
TRADUCTIONS
ACTES DE CESSON
CONTRATS DE LICENCE
CONSULTATIONS

sur toutes questions de
propriété commerciale et industrielle

31, rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON - Tél.: Fr. 07-82

12, rue de la République, S^T-ETIENNE - Tél.: 21-05

225

SIÈGE SOCIAL
PARIS
29, bd Haussmann

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

Capital: 625 Millions de francs — Société Anonyme fondée en 1864

pour favoriser le
développement
du Commerce et de
l'Industrie
en France

AGENCE de LYON : 6, rue de la République (1^{er} arr^t)

Tél. Burdeau 50-21 (9 lignes). Changes : Burdeau 30-19 — Reg. du Com. n° 64462

MAGASINS DES SOIES : 7 rue Neuve (Burdeau 25-65) — 51, rue de Sèze (Lalande 63-56)

BUREAUX DE QUARTIER

- BROTTEAUX, 1, boul. des Brotteaux. Lalande 31-89
- MORAND, 13, cours Morand. Lalande 08-61
- PERRACHE, 19, rue Victor-Hugo. Franklin 23-10
- LAFAYETTE, 14, cours Lafayette. Moncey 29-09
- JEAN-MACÉ, 7, place Jean-Macé. Parmentier 43-09
- SAINT-FONS, 1, place Michel-Perret. Téléph. 8

- VILLEURBANNE, place de la Cité. Villeurb. 87-65
- OULLINS, place Raspail. Téléph. 35
- VAISE, 41, quai Jayr. Burdeau 31-49
- GUILLOTIERE, 54, cours Gambetta. Parment. 23-64
- MONPLAISIR, 116, gde rue Monplaisir. Parm. 02-30

BUREAUX RATTACHÉS

- BOURGOIN (Isère) — • CHAZELLES-S/-LYON (Loire) — LAGNIEU (Ain)

BUREAUX PÉRIODIQUES

- LES AVENIÈRES, ouvert le vendredi.
- GRÉMIEU, ouvert mercredi.
- AMBERIEU, ouvert tous les jours, sauf le samedi.
- NEUVILLE-S.-SAONE, tous les jours, sauf le samedi.
- SAINT-GENIS-LAVAL, ouvert le vendredi.
- MONTALIEU, le vendredi et le samedi matin.
- SAINT-RAMBERT-EN-BUGEY, le jeudi.

- MIRIBEL, ouvert lundi et jeudi.
- MEXIMIEUX, ouvert le mercredi.
- SAINT-LAURENT-DE-CHAMOUSSET, ouvert le lundi.
- ST-SYMPHORIEN-S.-COISE, ouvert le mercredi et vendredi.
- CHARLY, ouvert lundi et jeudi.
- MONTLUEL, ouvert le vendredi.
- VAUGNERAY, ouvert le mardi.
- VÉNISSIEUX, ouvert tous les jours, le matin seulement.

SERVICE DE COFFRES-FORTS

La Société Générale a installé, dans les sous-sols de son immeuble, 6, rue de la République, ainsi que dans les Bureaux marqués de ce signe (*), un service de coffres-forts pourvus de tous les perfectionnements modernes.

n'ont pas joué cependant le rôle de premier plan dont Karl Marx fait si grand état.

La concentration industrielle est née surtout de nécessités techniques, sans qu'il y ait eu l'intervention du machinisme proprement dit. J'en rappelle l'origine, simplement parce qu'il est curieux de constater qu'en France la concentration de la production, origine de la grande industrie, fut, en grande partie, l'œuvre de l'Etat, alors qu'à l'Etranger et, en particulier, en Angleterre, la naissance de la grande industrie a procédé d'un effort spontané.

★★

Le XVIII^e siècle a accusé à la fois un esprit d'observation et un goût pour les sciences qui ont été à la base du grand essor industriel du siècle suivant. Les progrès de la mécanique sont toujours allés de pair avec les études scientifiques.

C'est en Angleterre, en 1733, que, par l'invention de la navette volante, l'industrie du textile se transforme et se développe à un tel point que les économistes placent cette industrie à l'origine du capitalisme moderne.

En France, les premières manifestations du machinisme apparaissent dans les moulinsages de soie, avec les inventions mécaniques de Vaucanson.

Les efforts tentés pour l'utilisation de la vapeur sont parallèles, en Angleterre et en France, et c'est à cette époque que les bateliers organisés de la Fulda détruisent le premier bateau à vapeur, au grand désespoir de Denis Papin.

Très vite l'industrialisation s'étend à l'industrie métallurgique ; en 1735, Darby réussit la fonte des minerais à la houille ; en 1779 et en 1780, sont construits le premier pont et le premier bateau en fer.

A la multiplicité des inventions ou des découvertes ingénieuses, s'ajoute un aménagement important des voies de communication qui hâte l'évolution des entreprises, et l'on peut affirmer que l'activité humaine de cette époque a vraiment préparé le milieu favorable à toutes les applications scientifiques qui transformeront la technique des métiers, au cours du XIX^e siècle, le siècle de l'industrialisme et de la machine.

La période révolutionnaire avait détruit la structure corporative de l'ancien régime, en constituant une doctrine utilitaire et individualiste. Mais l'individualisme absolu n'a pu résister à l'action du temps, et nous verrons la doctrine utilitaire glisser sans frein sur la pente d'un désir immodéré du gain.

★★

Au seuil du XIX^e siècle, les hommes se sont ainsi trouvés en possession de moyens considérablement accrus, et le capital est devenu l'intermédiaire obligatoire entre la nature et le travail. Mais, au fur et à mesure que la réussite stimule l'esprit d'entreprise, l'avidité temporelle des hommes s'aiguise et déborde les limites du raisonnable.

Nous sommes insatiables. Et cette insatisfaction permanente fait à la fois la grandeur et la misère de

l'humanité, car elle l'entretient dans son effort et la laisse constamment inquiète et déçue. Le machinisme est peut-être un nouveau rocher de Sisyphe, que l'homme roule sans cesse et qui le blesse en retombant.

★★

Je ne chercherai pas à suivre les événements qui ont contribué, pendant le siècle dernier, à grouper autour de la Machine les hommes et les capitaux. Ce serait toute l'histoire du capitalisme industriel qu'il faudrait tracer, capitalisme dont la mission est d'élever le niveau de la production en donnant à notre civilisation une plus grande richesse en biens.

J'en dresserai simplement un bilan rapide, dont l'examen nous permettra de voir si la machine a rempli sa tâche, en donnant à l'homme plus de maîtrise sur l'univers matériel.

A son actif, il faut inscrire :

— *La conquête des matières premières* : fonte, acier, cuivre, aluminium, charbon, pétrole, coton, caoutchouc, cellulose, et, en annexe, tous les produits chimiques ou artificiels.

— *La conquête de la puissance* : avec la machine à vapeur, le moteur thermique, la machine électrique.

— *La conquête de la distance* : avec les chemins de fer, l'automobile et les navires modernes.

— *La conquête du temps* : par les moyens de transmission que donnent le télégraphe, le téléphone, la radio.

— *La conquête de l'air* : avec la navigation aérienne et l'aviation.

— *La conquête de la faim* : par l'intensification scientifique de la production agricole.

Son passif est simple, mais combien redoutable !

La machine ne possède ni âme, ni cerveau.

Comme la langue d'Esope, elle peut être utilisée pour le meilleur et pour le pire. C'est en songeant aux catastrophes que rend possibles son emploi aveugle, que Paul Valéry a écrit un jour : « Nous autres, civilisations, nous savons maintenant que nous sommes mortelles », et H. Bergson, prenant position contre la machine, explique qu'un accident d'aiguillage l'a lancée sur une voie au bout de laquelle il y a le bien-être et le luxe pour un certain nombre, plutôt que la libération pour tous.

Devant ce bilan, comment conclure ?

L'homme moderne a utilisé la machine, en accord avec sa mentalité dominante et ses désirs. Dans tous les domaines de la vie moderne, le machinisme a marqué son empreinte, qu'il s'agisse de la vie économique, sociale, politique ou spirituelle. Mais, entre ces domaines, il n'y a pas de commune mesure ; l'on ne peut établir d'équivalence et, partant, pas de jugement définitif.

Sans doute le développement exagéré de l'industrialisme d'après-guerre a causé un grand trouble et a aidé à ce que l'on appelle encore « la crise » ; sans doute les avances du progrès technique, dues aux inventions, se font par bonds, auxquels on attribue le

ATELIERS BONNET SPAZIN

LYON-VAISE

Société Anonyme au Capital de 2.250.000 frs. — Téléphone Burdeau **53.66** — R. C. 1356

CHAUDRONNERIE

ACIER

CUIVRE

ALUMINIUM

CHAUDIÈRES DUQUENNE

MULTITUBULAIRES VERTICALES
A HAUTE VAPORISATION
A ÉLÉMENTS INTERCHANGEABLES
PRESSIONS JUSQU'A 150 Kgs

SURCHAUFFEURS

RÉCHAUFFEURS D'EAU
RÉCHAUFFEURS D'AIR

2 CHAUDIÈRES DE 39000 KH.
POUR LA CENTRALE D'ALGER, C^{te} LEBON

GAZOMÈTRES

A JOINT DE GOUDRON, SYSTÈME M. A. N.

GAZOMETRES TÉLESCOPIQUES

APPAREILS
POUR L'INDUSTRIE CHIMIQUE

CONCENTRATION

EVAPORATION

DES LIQUIDES

PROTÉGER les Surfaces par la PEINTURE c'est prolonger la durée
de tout ce qu'on possède

INDUSTRIELS !

qui avez besoin de **PEINTURE**

Soit pour la FINITION de vos FABRICATIONS

Soit pour la PRÉSENTATION de vos PRODUITS

Soit pour L'ENTRETIEN de vos MATÉRIELS et de vos USINES

Adressez-vous aux Etablissements

CADOT FRÈRES

Tél. : Villeurbanne 92-07

Société à responsabilité limitée capital 800.000 francs

R.C. Lyon n° B. 8582

USINE et BUREAUX : 90, cours Tolstoï, VILLEURBANNE

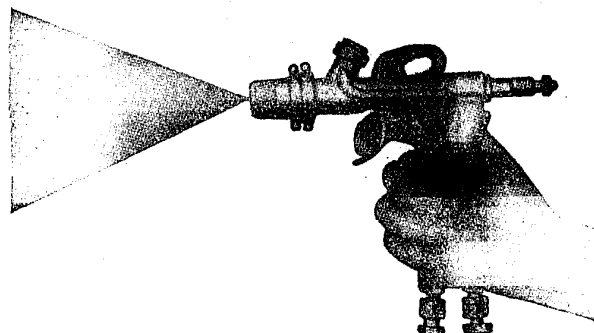
qui fabriquent toutes les peintures, les vernis,
laques, enduits, anti-rouille, pigments broyés,
etc., pour toutes applications.

au **PINCEAU**

par **IMMERSION**

par **PULVERISATION**

et qui mettent leurs services techniques et labo-
ratoire à votre disposition pour étudier tous les
problèmes qui vous préoccupent dans ces diffé-
rents cas.



chômage. Mais combien serait plus redoutable encore la misère, si l'activité de l'esprit humain était arrêtée ou jugulée.

Ce qui caractérise la science et ses applications, c'est l'addition constante des acquisitions nouvelles aux anciennes. Vouloir arrêter cette progression serait aussi vain que vouloir arrêter la lumière. Puisse le domaine des forces morales présenter une évolution aussi progressive que le domaine des forces matérielles !

La Machine nous a donné un siècle de grande prospérité. Mais l'adaptation sociale n'a pu suivre le même train. Voilà l'évidence. Injurier la machine, c'est agir comme l'enfant rageur, cognant du poing le mur contre lequel il s'est heurté, et Corneille nous a déjà dit :

« Quand le bras a failli, on en punit la tête. »

La machine n'est qu'un symbole de la maîtrise de l'homme sur le monde naturel. Elle ne peut faire de

l'homme le maître de lui-même. C'est au spirituel qu'il incombe d'apporter les corrections nécessaires.

Une révolution d'une ampleur inconnue est-elle en cours ? Peut-être.

Mais, si l'homme, par cette révolution, veut devenir le centre et la mesure de toutes choses, qu'il apprenne d'abord à subordonner les moyens à ses fins. Qu'il fonde son économie nouvelle, en associant plus étroitement au profit, le Service.

Dans nos préoccupations présentes, le pouvoir de la machine n'a que la force qu'on veut bien lui attribuer. On peut faire un rêve d'harmonie et de suprême sagesse, mais, en réalité, personne ne sait où nous allons. Nous vivons encore d'un potentiel accumulé exagérément au cours du siècle dernier. Comment pourrions-nous prévoir ce que sera demain, puisque, répétant encore Paul Valéry, « l'homme entre dans l'avenir à reculons ».

J. BRISSAUD (E.C.L. 1904).

Man^{re} de PAPIERS ONDULES

en rouleaux et en feuilles

BOITES EN ONDULE

de toutes formes et dimensions

Etablis^t A. TARDY & FILS

S. A. R. L. Capital 270.000 fr.

Ingénieur (E. C. L. 1923)

Téléph. : Moncey 27-46

23 - 25, rue Docteur-Rebatel, LYON - MONPLAISIR

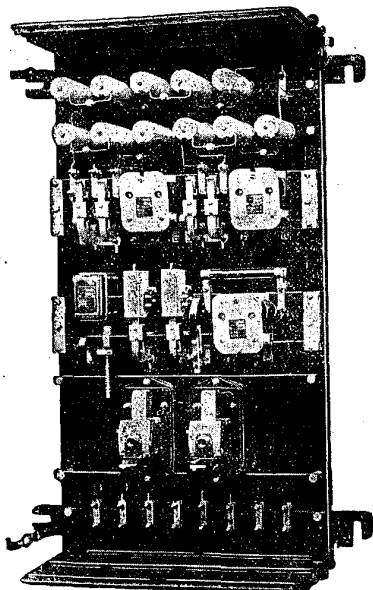
L'APPAREILLAGE ÉLECTRO-INDUSTRIEL PÉTRIER, TISSOT & RAYBAUD

Téléph. Moncey 05-01 (4 lignes)
Télégr. ELECTRO-LYON

Société Anonyme au Capital de 5.000.000 de francs.

Chèques postaux Lyon 9738
Registre du Commerce Lyon B 456

Siège social : 210, avenue Félix-Faure, LYON



« Equipement automatique pour le démarrage chronométrique simultané, et pour la protection, de deux moteurs shunts 3 CV et 7 CV sous 220 volts. »

Tout l'appareillage électrique Haute et Basse tension
Les Contacteurs APEA

Tubes isolateurs et accessoires

Masse isolante. Isolants divers. Objets moulés

Moteurs électriques " Delta "

Electro-pompes " Nil "

Electro-sirènes " Delta "

Electro-circuses " Unic "

et toutes applications électro-domestiques.

Liste des camarades E. C. L. de la Maison :

C. Tissot 1902	P. Raybaud ... 1922	R. Herguez ... 1924
Valère-Chochod. 1913	J. Rochas 1922	J. Reynaud 1925
G. Haïmoff ... 1922	P. Capelle 1923	J. Pétrier 1926



" TRACTION AVANT "

sont synonymes de...

**SÉCURITÉ,
CONFORT,
ÉCONOMIE.**

SUCCURSALE DE LYON

35, Rue de Marseille

La plus grande Station-Service d'Europe

Exposition VOITURES OCCASION

(au 1^{er} étage)

Au Comité National de l'Organisation Française

Organisation du Service des Approvisionnements d'une Compagnie minière

Conférence de notre camarade F.-A. BAYLE (1923)

Dans sa séance plénière du 16 mai, le Comité National de l'Organisation Française a écouté deux conférences sur les mouvements du stock : l'une « le Contrôle du stock et la facturation », par M. J. Dancet, administrateur de la Société l'Allobroge et l'Etoile des Alpes à Chambéry ; l'autre, sur « l'Organisation du service des Approvisionnements d'une Compagnie minière », par notre camarade F.-A. Bayle, chef-adjoint du Service de la Comptabilité Générale de la Compagnie des Mines de Vicoigne, Nœux et Drocourt.

F.-A. Bayle a été pendant plusieurs années attaché à la Direction Générale de cette Compagnie pour s'occuper de la réorganisation des différents services de celle-ci : Ateliers, Approvisionnements, Commerce, Statistiques avant de prendre un commandement dans les services comptables.

Il a déjà donné dans « Technica » (Octobre et Novembre 1934), la description de l'ensemble de l'organisation réalisée par la Direction Générale de cette Compagnie à l'Atelier d'entretien. Il donne maintenant au Comité National de l'Organisation française une monographie de l'Organisation du Service des Approvisionnements.

Il définit le but du service : « avoir les pièces ou matériaux en magasin quand on en a besoin, les conserver en bon état, les livrer rapidement aux Ateliers et assurer ce service dans les meilleures conditions d'économie ».

La poursuite de ces résultats est confiée à plusieurs organismes : le service des Approvisionnements, un bureau comptable détaché auprès du service des Approvisionnements, un bureau des statistiques puissamment mécanisé (3 poinçonneuses, 3 trieuses et une tabulatrice S.A.M.A.S., 2 machines comptables et 2 machines à écrire synchronisées avec des machines à calculer MADAS, un comptomètre).

Dans les grandes entreprises, les machines à statistiques se justifient par l'importance que présentent pour la Direction les statistiques rapidement présentées : un résultat destiné à redresser la route suivie perd en effet de sa valeur au fur et à mesure que se prolonge le temps nécessaire pour l'établir ; la vitesse de travail des machines à statistiques supprime l'inconvénient de connaître les résultats quand il est trop tard pour les exploiter. Mais à cause de leur grande vitesse de production, ces machines ne peuvent être employées uniquement dans ce but et conviennent par-

faitement pour les travaux volumineux comme le sont ceux des magasins.

Avant que les comptables se préoccupent de la gestion du stock, le service des Approvisionnements doit d'abord s'assurer de la connaissance du stock qu'il a à gérer par l'établissement de listes de nomenclature, puis de la réduction de ces listes par la standardisation et la simplification du nombre de types de pièces.

Le stock ainsi déterminé est emmagasiné méthodiquement et sa qualité est garantie par un service de réception.

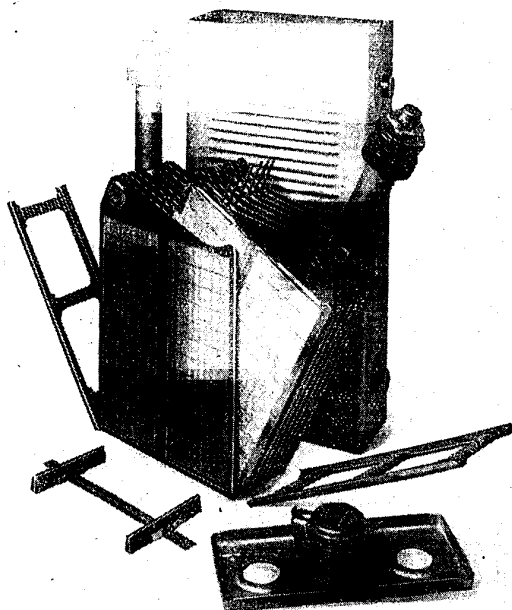
Le schéma de la méthode appliquée pour contrôler le stock est le suivant : « la marchandise à l'arrivée est isolée dans un casier de façon que les différents lots d'un même matériel provenant de commandes successives soient séparés. Elle est identifiée en tant que nature de marchandise par son numéro de nomenclature et en tant que lot individuel par le numéro de la commande d'achat. Dans chaque lot, le magasinier note matériellement une quantité appelée point de commande en la séparant du reste du stock. Il délivre les marchandises au vu des bons. Lorsque pour satisfaire à ces bons il doit utiliser la quantité constituant le point de commande il est obligé de s'en apercevoir et il en rend compte. Lorsque le lot est complètement épuisé, il le signale et l'on s'assure au bureau que le solde en écritures est nul ».

Ce schéma est appliqué à des magasins généraux, aux réapprovisionnements des magasins divisionnaires, à des parcs à bois.

Dans les premiers, le magasinier note l'entrée des marchandises sur un rapport qui est complété par le bureau comptable avant de servir au bureau des statistiques à établir les cartes « entrées » et les journaux d'entrées. Les bons de sorties vont également au bureau des statistiques qui les transforme en cartes perforées et établit les journaux de sorties. Chaque jour, en tirant le solde des cartes « entrées » et « sorties » pour les lots de marchandises épuisés, le bureau des Statistiques remet une situation de ces marchandises à l'Inspecteur des magasins, qui recherche la cause des différences entre les écritures et la réalité. Au cours de ce travail, le bureau des Statistiques utilise un procédé de tri qui lui est particulier.

Le Bureau exerce également une surveillance sur les points de commande à l'aide d'une carte sur laquelle il note les entrées et le total journalier des sorties.

L'ACCUMULATEUR S.A.F.T. FER-NICKEL CADMIUM-NICKEL



SOCIÉTÉ DES ACCUMULATEURS FIXES ET DE TRACTION
Route Nationale - ROMAINVILLE (Seine)

L. CHAINE, Ing. E.C.L. (1912) 71, Rue de Marseille, LYON
Téléphone : Parmentier 36-63

Le Segment B.I.R.A



LIVRABLE
COTES SÉRIE
ET RÉPARATION
POUR
CITROËN
RENAULT
PEUGEOT
ROSENGART
MATHIS
FORD

LE SEGMENT B.I.R.A
Avenue de Montélimar
VALRÉAS (Vaucluse)

Pub. G.S

J. PAILLASSON, (E.C.L. 1910) 215, rue Vendôme, LYON - Tél. Lalande 25-91

*étonne
ceux qui
l'emploient*

2 RACLEURS

*...donne
l'étanchéité parfaite*

Supprime les
remontées d'huile
Augmente le
rendement.
Diminue la
consommation
Huile: 90%. Essence: 20%

DEMANDEZ NOTICE. TARIF
RÉFÉRENCES. FRANCO

230

ARTHAUD & LA SELVE LYON

Téléphone : Parmentier 25-78

Commerce des Métaux bruts et ouvrés :

Plomb, Zinc, Etain, Cuivre rouge en tubes
et feuilles, Tubes fer, Tôles noires, étamées,
galvanisées, Fers-blancs.

Usine à Neuville-sur-Saône :

Plomb de chasse marque « au Lion », Plomb
durci, Plomb en tuyaux, Plomb laminé en toutes
dimensions et épaisseurs, Soudure autogène.

Fonderie, 12, rue des Petites-Sœurs :

Fonte de métaux, Oxydes, Peroxydes,
Plomb antimonieux, Plomb doux, Zinc en
plaques, Lingots de cuivre rouge, jaune,
Bronze aluminium, Antifricition, Alliages pour
imprimerie, etc.

DÉPOT DES ZINCS
DE LA SOCIÉTÉ DE LA VIEILLE MONTAGNE

BUREAUX ET MAGASINS :
82, rue Chevreul et rue Jaboulay, LYON

AGENCE MARITIME, TRANSPORTS INTERNATIONAUX AGENCE EN DOUANE

R. MOIROUD & C^{IE}

Société à responsabilité limitée au Capital de 1.000.000 de francs

31, rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON

AGENTS DES COMPAGNIES :

American Express Co. — American Line. —
Canadian Pacific Railway. — Canadian Pacific Express Co. —
General Steam Navigation Co. — Leyland Line. — Lloyd
Royal Hollandais. — Peninsular & Oriental S. N. Co. — Red
Star Line. — Royal Mail Steam Packet Co. — Union Castle
Line. — Ward Line. — White Star Line. — White Star Domi-
nion Line. — Panama Pacific Line. — Co de Navigation
Nationale de Grèce.

Service Rapide, par messagers, pour
PARIS, GRENOBLE, MARSEILLE,
ROMANS, BOURG-DE-PEAGE,
NICE ET LITTORAL, ET VICE-VERSA,
L'ANGLETERRE, LA BELGIQUE, LA HOLLANDE,
LA SUISSE, L'ITALIE

SERVICES PAR AVIONS pour l'Angleterre, la Belgique, la
Hollande, l'Allemagne, la Pologne, la Tchécoslovaquie,
l'Autriche, la Hongrie, la Roumanie, la Turquie, le
Danemark, le Maroc.

Services spéciaux de groupages pour :
l'Angleterre, la Belgique, la Hollande, la Suisse, l'Italie,
l'Espagne, l'Autriche, la Pologne, les Pays Scandinaves,
les Pays Balkaniques, etc...

Télégr : Duorion-Lyon. Tél. Franklin : 56-75 (4 lignes)

André TENET (1914) Ingénieur E. C. L.

Pour le réapprovisionnement des magasins divisionnaires, les magasiniers de ceux-ci adressent au magasin général une liasse de bons dont l'un sert à sortir la marchandise du Magasin général, l'autre de bon d'accompagnement jusqu'au magasin divisionnaire et le troisième à identifier la marchandise dans son casier. Celle-ci est surveillée exactement comme au Magasin général.

Pour les parcs à bois, on forme des piles correspondant à la consommation pendant quelques mois, et la pile joue pour le contrôle du stock un rôle analogue à celui de la commande pour les marchandises ordinaires. On rapproche périodiquement le stock en écritures du stock réel lorsque la pile est épuisée.

En fin de compte, le bureau comptable possède pour tous les magasins des journaux d'entrées et de sorties établis par les machines à statistiques avec lesquels il établit deux documents : « la Situation du Maga-

sin », qui donne la situation comptable du magasin dans ses rapports avec la comptabilité et les autres services, et « le Mouvement des Marchandises », qui donne la situation réelle des mouvements des marchandises. Grâce à des écritures de redressement, les deux documents se justifient l'un par l'autre.

Pour le mouvement des emballages, un système de rappel est prévu pour éviter de prolonger des locations inutiles.

Une telle organisation permet non seulement au Chef des Approvisionnements, mais également à la Direction Générale d'avoir bien en main le service des Approvisionnements, ce qui a permis une compression énergique des stocks.

(Le texte complet de la conférence sera publié dans le bulletin du Comité National de l'Organisation française (11 bis, rue d'Aguesseau, Paris) de Juillet 1935).

ET^{TS} de MIROITERIE
DUMAINE
■ 57 rue béchevelin **LYON**
TÉLÉPHONE: PARMENTIER 12.39
GLACE/ miroir/ rue/ encadrée/ style moderne
IN/STALLATION/ de MAGASIN/ EN/SEIGNE/

S^r R^e L^a
capital 850.000
GLACES/ AUTOS/
NEO-TRIPLEX
Sécurité
DECORATION
AU
JET de SABLE
C. LOUIS ING. (ECL. 1903)

G. CLARET

Téléphone : Franklin 50-55

E. C. L. 1903

Adresse télégraphique : Serola

38, rue Victor-Hugo - LYON

AGENT RÉGIONAL EXCLUSIF DE

L'Auxiliaire des Chemins de Fer et de l'Industrie

Epuration des eaux par appareils à chaux et à soude et par produit permutant donnant 0° hydrotimétrique — Filtration, décantation des eaux industrielles, d'alimentation et résiduaires.

J. Crepelle & C^{ie}

Compresseurs — Pompes à vide — Groupes Moto-Compresseurs — Machines à vapeur.

Appareils et Evaporateurs Kestner

Pompes et monte-acides — Aspiration et lavage des gaz. Evaporateurs, Concentreurs, Echangeurs de température. Appareils spéciaux pour l'industrie chimique.

Maison Frédéric Fouché

Tous les problèmes de Chauffage Industriel, Séchage, Ventilation, Humidification, Captation des poussières, Enlèvement des buées, Matériel pour Fabriques de Conserves et pour Usines d'Equarrissage, Appareils de Stérilisation.

S. I. A. M.

Brûleurs automatiques à mazout pour chaudières.

Diesel - M. W. M. - Brevet Benz

Moteurs à huile lourde, fixes, transportables et marins
Toutes puissances de 5 à 2.000 C. V.

Matériaux d'Isolation Cellulaires

Bétons. — Plâtre. — Colle.

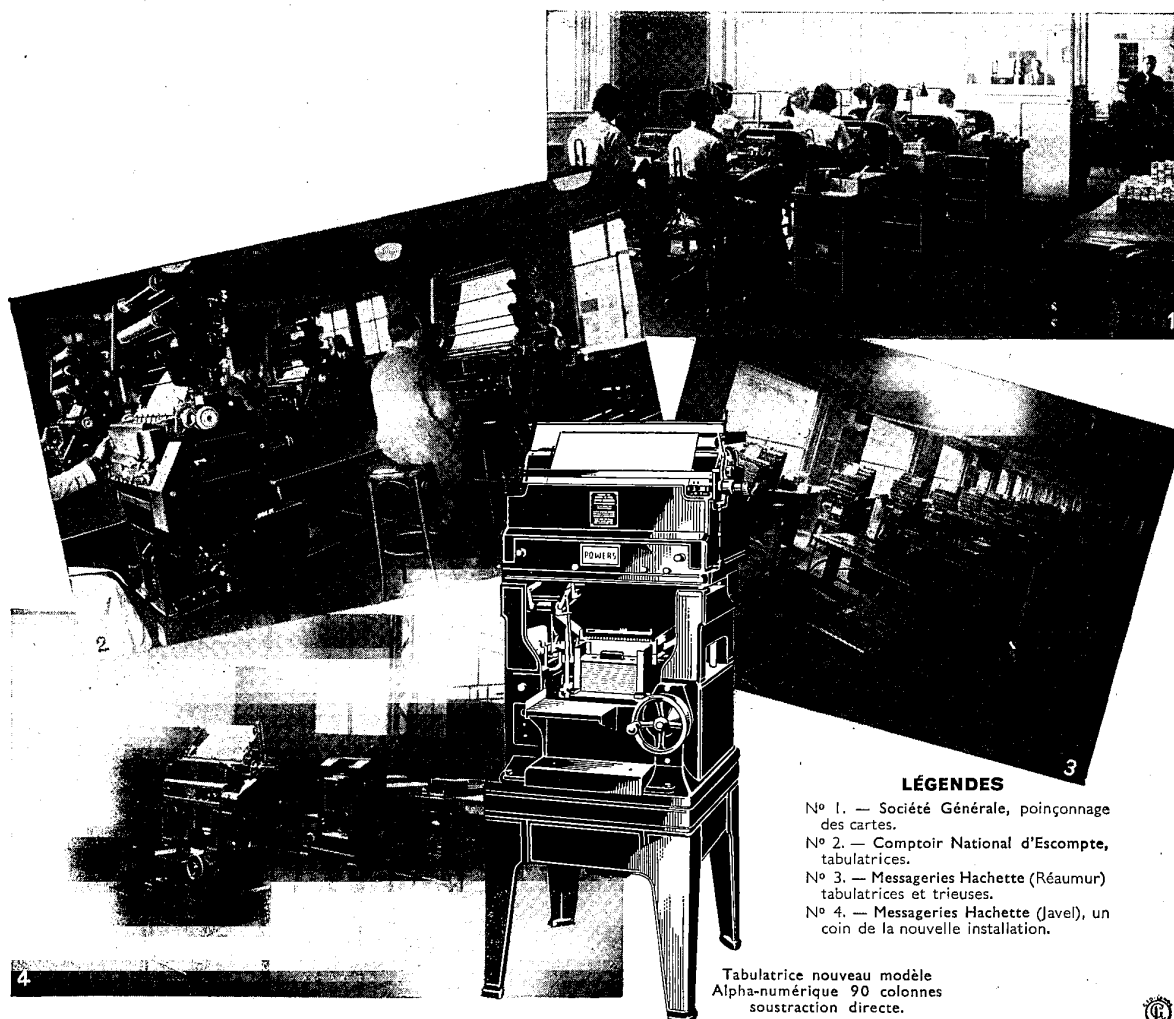
Il est aisé "d'affirmer" une supériorité
Il est préférable d'en donner les preuves

140 Installations SAMAS-POWERS en France

témoignent de la confiance qu'inspire
le **fonctionnement mécanique**
privilège exclusif de cette marque
assurant l'absolue **sécurité**

SAMAS-POWERS

MACHINES A STATISTIQUES ET DE COMPTABILITÉ
à cartes perforées



LÉGENDES

- N° 1. — Société Générale, poinçonnage des cartes.
- N° 2. — Comptoir National d'Escompte, tabulatrices.
- N° 3. — Messageries Hachette (Réaumur) tabulatrices et trieuses.
- N° 4. — Messageries Hachette (Javel), un coin de la nouvelle installation.

Tabulatrice nouveau modèle
Alpha-numérique 90 colonnes
soustraction directe.

Société Anonyme des MACHINES A STATISTIQUES
25 et 27, RUE D'ASTORG, PARIS (8^e Arrond.) — Téléphone : ANJOU 50-70 (4 lignes)





Chronique de l'Association



Mon disque...

... a crié l'autre jour : « Bravo les jeunes ». Aujourd'hui, il crie encore « bravo » à ceux de ses anciens qui ont eu la bonne idée de rendre visite à leur vieille école à l'occasion des 25^e et 30^e anniversaires de leurs promotions. Certains d'entre eux n'avaient jamais revu ces cours, ces amphithéâtres, ces labos, ces ateliers évidemment transformés, modernisés, mais où ressuscitent cependant pour eux tant de souvenirs.

Il y avait un peu de nostalgie au rappel de si belles années et pas mal d'émotion aussi : celle de fils reconnaissants retrouvant après quelques années d'absence

une mère aimée et respectée. Les sentiments refoulés pendant la séparation s'étaient peut-être émoussés, mais comme ils se revivifièrent vite dès le premier contact !

Or nous savons et nous proclamons depuis longtemps qu'il est indispensable que l'Ecole et l'Association soient intimement liées pour le renom de l'une et la prospérité de l'autre. Aussi espérons-nous que l'exemple donné par la 1905 et la 1910 sera suivi aussi souvent que faire se pourra. Nos camarades ne le regretteront pas. Ils recevront de la Direction le plus paternel accueil et ils en reviendront un peu plus E. C. L. ; je veux dire un peu plus fiers de leur titre : c'est ce qu'il faut.

Naissances.

Nous sommes heureux de faire part des naissances ci-après :

William-Louis CHARVET, fils de notre camarade de 1923 ;

Anne-Marie BURELLE, fille de notre camarade de 1913, membre du Conseil de l'A. ;

Marie-Claire AILLOUD, sœur de Yvonne, Paul et Noëlle, enfants de notre camarade de 1921, membre du Conseil de l'A. ;

Marie-Jeanne REPELIN, fille de notre camarade de 1931.

Jean-Louis WORMSER, frère de Claude et Gérard, enfants de notre camarade de 1921.

Jacqueline MAIRE, fille de notre camarade de 1925.

Décès.

M. Tobie ROBATEL (1867)

Ancien Président de l'Association
de 1890 à 1892, de 1894 à 1896 et de 1897 à 1902.

Ce numéro de *Technica* était déjà en composition lorsque nous avons reçu la pénible nouvelle du décès de M. Robatel, ancien président et l'un des doyens de notre Association. Ses funérailles ont été célébrées à Lyon le mercredi 31 juillet, au milieu d'une assistance considérable parmi laquelle on remarquait les plus hautes personnalités de notre ville.

Nous n'entreprendrons pas, dans ces quelques lignes, de rappeler le rôle joué par le défunt comme industriel et l'activité qu'il a déployée à la tête de différentes organisations professionnelles et d'enseignement ; nous comptons du reste publier dans un de nos prochains numéros, en hommage à notre éminent et regretté camarade, un article biographique où sera retracée sa belle carrière.

Le Conseil d'administration de l'Association E.C.L., se faisant l'interprète ému de tous nos camarades, présente à la famille de M. Tobie Robatel et en particulier à son fils, M. Georges Robatel (1914), ses sentiments de profonde sympathie.

Nous avons appris avec peine le décès, à Rochecolombe, près de Cannes (A.-M.), à l'âge de 84 ans, de notre camarade Charles DUMAREST (1871).

Le défunt, dont la carrière industrielle s'était déroulée en Roumanie d'abord, puis en France, à Grenoble, où il avait organisé une usine pour le sciage du marbre, s'était retiré à Alger après la guerre, et c'est seulement dans les dernières années qu'il était

revenu se fixer dans les Alpes-Maritimes.

Nous présentons à sa famille et en particulier à son frère, M. le docteur Dumarest, d'Hauteville (Ain), membre correspondant de l'Académie de Médecine, nos bien sincères condoléances.

Nous exprimons nos condoléances sincères aux camarades ci-après, douloureusement frappés dans leurs plus chères affections :

Raymond DOUSSEAU (1924), en la personne de sa mère, décédée à Lyon le 15 juin ;

Jean ARNULF (1921), en la personne de son père, chef d'escadron en retraite, décédé subitement à Lyon à l'âge de 68 ans, le 20 juillet.

Visite technique du Sautet.

La visite technique des installations du Sautet, organisée par l'Association E. C. L., aura lieu le samedi 14 septembre.

Nous pouvons encore recevoir quelques inscriptions, mais l'on est prié de se hâter.

Les intéressés recevront directement par lettre tous renseignements nécessaires concernant le rassemblement, le déjeuner, etc...

Fonctions municipales.

Le nom de notre camarade Joseph AUBERT (1897), vice-président de l'A., nommé conseiller municipal et maire de Courzieu (Rhône), lors du renouvellement du printemps dernier, aurait du figurer dans notre écho publié sous le titre ci-dessus en juin. La modestie de notre camarade nous avait laissé ignorer une élection qui a eu lieu dans des conditions particulièrement flatteuses, témoignant de l'estime dans laquelle il est tenu par les électeurs de cette commune.

Distinction.

Le Ministre de l'Education Nationale a décerné la médaille d'argent de l'Enseignement technique à notre camarade Louis SIMON (1920 B), ingénieur à la Cie de Fives-Lille, et professeur de la Société d'Enseignement Professionnel du Rhône, à Givors. Cette distinction a été conférée à notre camarade en témoignage de reconnaissance pour son dévouement aux œuvres post-scolaires.

Nous félicitons bien sincèrement Louis Simon, à cette occasion.

Légion d'honneur.

La promotion du 14 juillet, dans l'Ordre de la Légion d'honneur, a permis au Gouvernement de rendre un hommage mérité à deux personnalités qui, par les marques d'intérêt qu'elles ont donné à notre Ecole, à notre Association et à cette Revue, méritent la sympathie éceliste et qui, par ailleurs, ont droit à l'admiration et au respect de tous les lyonnais : M. le général Dosse, gouverneur militaire de Lyon, et M. Louis Lumière, le grand savant et inventeur, ont été élevés à la dignité de grands officiers de la Légion d'honneur.

Du général Dosse, nous ne rappellerons pas les étapes de la carrière militaire, particulièrement brillante, ni les services exceptionnels de guerre, au cours de la campagne 1914-1918 d'abord, au Maroc ensuite où, comme commandant de la 3^e Division de Marche, il porta à la puissance d'Abd-el-Krim, en 1926, un coup mortel.

Gouverneur militaire de Lyon depuis quelques années, il a fait apprécier à ce poste important une science militaire et une énergie dont il a donné maintes fois des preuves au cours des rudes manœuvres en montagne, en même temps que des qualités de distinction et d'aménité qu'il nous a été souvent permis d'apprécier. Nous rappellerons qu'il y a deux ans, M. le général Dosse avait bien voulu accepter la présidence effective du bal E.C.L. qui eut lieu dans les salons de l'Hôtel de Ville.

M. Louis Lumière, après son frère, M. Auguste Lumière, reçoit cette très haute distinction, qui est un hommage et un remerciement du pays aux deux hommes qui, par leur labeur incessant, ont porté très loin et très haut la renommée de la science française.

Fêté récemment en Italie, M. Louis Lumière était, peu après, reçu officiellement à l'Hôtel de Ville de Paris, et le président du Conseil municipal, M. Contenot, entouré de ses collègues, des représentants du Préfet de la Seine et des personnalités représentatives des Sciences et des Arts, après avoir rappelé l'invention du cinématographe et montré ses progrès, remit à notre illustre compatriote la grande Médaille d'or de la Ville de Paris.

Dans sa féconde et robuste vieillesse, le grand savant ne cesse de travailler au perfectionnement de ses découvertes ; après avoir inventé, avec son frère, la photographie en couleurs et le cinéma, il vient de donner à ce dernier une nouvelle vie, en créant le film en relief.

M. Louis Lumière habite maintenant Paris, mais jusqu'en 1934, il faisait partie du Conseil d'administration de l'Ecole Centrale Lyonnaise. Il a bien voulu accepter de figurer, ainsi d'ailleurs que M. le général Dosse, dans le Comité de Patronage de *Technica*.

Nous prions les deux nouveaux grands officiers de la Légion d'honneur de vouloir bien trouver ici l'assurance de nos respectueuses félicitations.

Prêts d'honneur.

Un grand nombre de jeunes gens dont les familles ont été atteintes par la crise sont obligés maintenant, pour pouvoir continuer leurs études, d'avoir recours à des prêts d'honneur qu'ils sollicitent auprès de diverses organisations.

Le XIII^e Groupement Economique Régional, qui comprend les Chambres de Commerce suivantes :

Annonay, Aubenas, Bourg, Le Puy, Lyon, Mâcon, Roanne, Tarare, Valence, Vienne, Villefranche, a inscrit à son budget une certaine somme pour prêts d'honneur aux étudiants.

Pour pouvoir bénéficier de ces prêts d'honneur, il suffit que la Chambre de Commerce dont le jeune homme est ressortissant y participe, c'est-à-dire que la demande lui ait été au préalable soumise et ait été agréée par elle.

Les sommes allouées par le XIII^e Groupement viendraient ainsi en complément de celles qui seraient accordées par les Chambres de Commerce.

Les jeunes gens qui désireraient bénéficier de ces subventions devront aussi adresser à la Chambre de Commerce dans la circonscription de laquelle ils demeurent une demande que celle-ci transmettra, une fois sa décision prise, à la Chambre de Commerce de Lyon.

La séance du Comité régional du XIII^e Groupement ayant lieu chaque année à la fin d'octobre, il conviendrait que les Chambres de Commerce soient saisies de ces demandes dès le mois de septembre.

Documentation Professionnelle.

La Chambre de Commerce de Lyon vient de créer un service de documentation professionnelle destiné particulièrement aux élèves de l'Enseignement secondaire. Ce service fonctionnera à partir du mois d'octobre dans les locaux de la Chambre de Commerce de Lyon, sous la direction de M. Perret, directeur actuel de l'Office de Placement et de l'Office Régional d'Orientation Professionnelle.

Collection de Technica.

Un de nos camarades céderait, à titre gratuit, à un élève sortant de l'Ecole, la collection complète de *Technica*.

Remise.

Notre camarade Antonin MARÉCHAL (1900), Lons-le-Saunier (Jura), nous informe qu'il accorderait à tout E. C. L. une remise de 20 % sur ses vaporisateurs « Ami » pour carburateurs.

L. Reynaud (1933), tient à la disposition (au prix de 0 fr. 50 l'une) des camarades, des photographies du groupe des écelistes, pris à Paladru au cours de la sortie du 16 juin. Lui écrire à l'adresse suivante : ancienne usine à gaz, Saint-Claude (Jura).

Placement

Les prescriptions ci-après du Service de Placement sont rappelées à nos camarades :

1° Toute demande de situation ayant plus de trois mois de date est annulée ;

2° Est également annulée la demande de situation de tout camarade ayant négligé de répondre à une communication du Service de placement ou de faire connaître, dans les dix jours, au Secrétariat de l'Association, la suite donnée à une offre de situation qui lui a été communiquée.

Voir offres d'emplois (page XXVII).

Après la fête des Promotions 1885 - 1910 - 1935

◆
Les camarades de la
Promotion 1910
visitent les laboratoires
de l'Ecole,
sous la conduite
de M. Lemaire
◆



Notre compte rendu de la fête des promotions 1885-1910-1935, paru dans le dernier numéro de *Technica*, présentait une lacune dont nous nous excusons. En effet, au moment de la mise en pages, une partie de la composition typographique, qui comprenait en particulier le discours de notre camarade Lump (1885), a été omise. En voici le résumé :

Notre camarade remercie le Président de l'Association et ses camarades du Conseil, de leur invitation, mais il déclare malicieusement qu'elle fut pour lui, tout d'abord, une surprise peu agréable, car les années passent si vite que l'on a peine à croire qu'un demi-siècle se soit écoulé avec une telle rapidité, quand on a eu une vie si remplie et si laborieuse qui ne laissait même pas le temps de compter les années. Et, de fait, comment un homme encore plein de vigueur

et de jeunesse comme notre camarade Lump, consentirait-il à se reconnaître septuagénaire ?

Avec beaucoup de bon sens et de bonhomie, notre camarade évoque ensuite des souvenirs de l'Ecole d'autrefois, qu'il compare à celle d'aujourd'hui, et il expose ses idées — qui sont celles d'un industriel ayant un long passé d'expérience et de travail — sur la formation des ingénieurs. Il insiste surtout sur une idée qui lui est chère, car il est un fervent sportif et attribue aux exercices physiques sa persistante jeunesse : à savoir que, dans les écoles, la pratique des sports et des jeux de plein air devrait faire partie des programmes, dans l'intérêt même de la culture intellectuelle et de la santé morale de la race.

Le discours de notre camarade Lump obtint un gros succès et fut longuement applaudi.



Conseil d'Administration



SEANCE DU 28 JUIN 1935

Présents : AILLOU, BERTHOLON, BURELLE, CAILLET, CHAINE, CHAMON, GAILLARD, GOURGOUT, LACHAT, DE PARISOT, VIBERT.

Excusés : AUBERT, BLANCHET, FERLET, MORAND.

Groupe de Paris

Le Président rend compte de la visite qu'il a faite à ce groupe récemment.

Sortie du Sautet

La visite technique au Sautet est décidée pour le samedi 14 septembre. Les dames pourront y participer mais ne seront pas admises dans la salle des machines de l'usine génératrice.

Situation financière

Le trésorier donne connaissance de la situation comptable arrêtée au 31 mai, ainsi que de la situation financière, à ce jour, qui reste nettement favorable.

Stages de vacances

Les élèves ayant le désir de faire un stage dans une usine pendant leurs vacances pourront s'adresser à l'Association, qui s'efforcera de les faire admettre dans certaines usines.

Questions administratives

Après examen de différentes questions administratives, la séance est levée à 21 h. 45.

CHRONIQUE DES GROUPES

Groupe Lyonnais

REUNION DU 5 JUILLET 1935

Etaient présents : GOURGOUT (1896); BORNET (1897); ALLIOD (1905) ; CHAINE (1912) ; JOUFFROY, VERDIER (1914) ; BLANCARD, CHARVIER, GAUTHIER (1920 A) ; BERTHELON, RITTAUD, ROBERJOT (1920 N) ; RAQUIN (1922) ; GAUTHIER (1925) ; CHATAGNIER, CHERVET, DES GEORGES, DUCRET (1927) ; HENRIN (1930) ; CHARLON, COUNTCHANSKY, GAUTHIER (1931) ; LEPETIT, ZILBERFARB (1922) ; TRAYNARD (1934).

Excusés : PLANTÉ (1929) ; BEAUD, GARDE (1930) ; CELARD, HAVERT (1931).

Groupe de Paris

REUNION DU 4 JUILLET 1935

Salle des Ingénieurs Civils, 19, rue Blanche, Paris

La variété des sujets traités aux Réunions de Paris attire toujours un certain nombre de fidèles camarades.

Nous serions heureux que les abstentionnistes chroniques viennent de temps en temps se rendre compte du réel intérêt de ces réunions mensuelles : on apprend toujours quelque chose et c'est, croyons-nous, le propre de l'ingénieur de toujours chercher à se perfectionner.

Le 4 juillet, Ferrier (1901) nous résuma ses articles de *Technica* sur « la position de l'ingénieur dans l'économie nationale ». Ce sujet est évidemment capital pour nous qui sommes un des pivots de l'Industrie.

Une longue et très intéressante discussion à caractère strictement économique s'ensuivit et permit à chacun d'avoir des idées nouvelles sur la consommation et la production d'après-guerre.

Ferrier nous présenta ensuite le fruit de son labeur d'inventeur, sous forme d'un appareil ménager et mécanique à multiples emplois : ceci cadrerait parfaitement avec le rôle de l'ingénieur, qui est de perfectionner sans cesse les conditions de vie de chacun. Ferrier n'a aucune amertume pour les longues recherches, car il met en pratique la devise d'Edison « dans une invention, il y a 5 % d'inspiration et 95 % de transpiration ». Qu'un exemple venant de si haut nous serve d'encouragement.

Assistaient à la réunion : Brachet (1884), Ferrier (1901), Bleton (1901), Monnet (1902), Morand (1903), De Cockborne (1905), Renaud (1906), Jeannerod (1910), Palanchon (1911), Michel (1912), Mielle (1912), Monnet (1922), Magenties (1923), Plantevin (1924), Bricoteaux (1925), Lefebvre de Giovanni (1925).

P. S. — Nous rappelons que les réunions d'août et de septembre se tiendront au café « Royal Trinité » place de la Trinité.

Groupe de la Loire

Réunion tous les troisièmes samedis du mois, à 20 h. 30, au siège du Groupe :

Le Grand Cercle, 15, place de l'Hôtel-de-Ville, escalier à droite, au deuxième, à Saint-Etienne.

SORTIE DU 16 JUIN 1935

Les camarades se réunirent nombreux avec leur famille à 10 heures, place de l'Hôtel-de-Ville. Le service de voitures, organisé par le camarade Mandier, fonctionna parfaitement. Le secrétaire Carrot se livra aux dernières vérifications et l'on partit pour la Digue de Pinay.

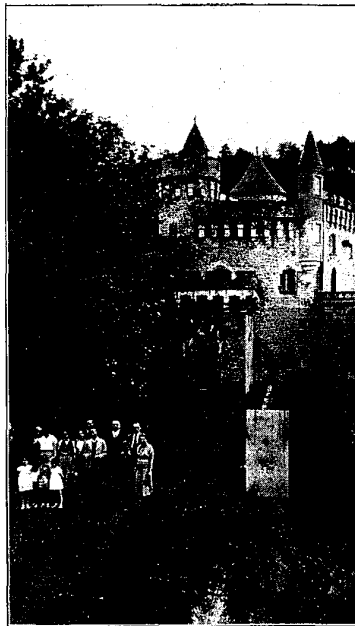
Chacun put admirer ce site merveilleux. De nombreux promeneurs charmés par ces régions pittoresques étaient venus des gorges de la Loire.

Après un repas amical où chacun apporta de la gaieté, particulièrement le camarade Jacquemond, la caravane s'engagea sur la route dangereuse, mais splendide, qui suit la Loire jusqu'à Roanne. Après un arrêt au château de la Roche, petit bijou de la région, on se reposa quelques temps sur les rives du fleuve au cours violent. Une ombre délicieuse apportait à cette journée, véritable sortie champêtre, un charme nouveau et d'autant plus apprécié qu'il faisait très chaud.

En somme, sortie parfaitement réussie. Nous souhaitons que l'année prochaine d'autres camarades se joignent encore à nous.

Etaient présents : Roux (1920), Madame et leur fils ; Mandier (1927), Madame et leurs enfants ; Prévost (1927), Madame et leurs enfants ; Dubrocard (1930), et Madame ; Garnier (1928), Madame et leur fils ; Carrot (1920) et sa sœur ; Jacquemond (1927).

Excusés avec justification : Foraizon (1896) ; Chavanon, Boudoint (1910), A. François (1906), Grange Louis (1933), Claudinon (1914), Defour Jean (1924), Besset (1930), Bouchacourt (1923), Vercherin (1920 A), Valette Paul (1925), Balaguy Charles (1920), Girardeau (1920), Mermet Auguste (1925), Paradis (1907), Bodoy (1904).



Sortie du Groupe
de la Loire

Ci-contre

(Photo Jacquemond 1927)

Le Château de la Roche

ci-dessous

(Photo Garnier 1928)

Halte sous bois



Chronique de l'Ecole

La Promotion 1935



1^{er} rang (assis) de gauche à dr. : Peillon, Rey, Pelletier (préparateur), Comparat, M. Clergue, chef des services techniques, Foulard, Burin des Rozières, Plasson, Balouzet.
2^e rang (debout), de gauche à droite : Galle, Lombard, Buschaert, Charnier, Bérard, Foriel, Apprin, Barrière, Barrès, André.
3^e rang (debout), de gauche à droite : Frantz, Menat, Verry, Gourgout, Grunthaler, Genin, Delaborde.
4^e rang (debout), de gauche à droite : Villemagne, Brun, Tiano (préparateur)
Manque : Landrieux.

Résultats de l'année scolaire 1934-1935

Ont obtenu, *par ordre de mérite*, le titre universitaire d'Ingénieur de l'Ecole Centrale Lyonnaise (E. C. L.) (Arrêté ministériel du 31 mai 1930) :

MM. COMPARAT (option électricité); FOULARD (option électricité); VERRY (option électricité); PEILLON (option mécanique générale); BUSSCHAERT (option travaux publics); PLASSON (option électricité); BÉRARD (option travaux publics); BARRIÈRE (option mécanique générale); REY Jean (option mécanique générale); DELABORDE (option mécanique générale); APPRIN (option travaux publics); GRUNTHALER (option travaux publics); MENAT (option mécanique générale); GENIN (option travaux publics); CHARNIER (option électricité); FRANTZ (option électricité); GALLE (option mécanique générale); GOURGOUT (option travaux publics).

Ont obtenu, *par ordre de mérite*, le certificat de fin d'études :

MM. VILLEMAGNE (option travaux publics);

BALOUZET (option travaux publics); LOMBARD (option travaux publics); BARRES (option travaux publics); BURIN DES ROZIERES (option électricité).

A obtenu, à la Faculté des Sciences de Lyon, le grade d'Ingénieur-Docteur :

M. MONTFAGNON (mention très honorable).

Sont licenciés ès sciences :

MM. COMPARAT, FOULARD.

Ont obtenu, à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat d'études supérieures d'électrotechnique (Licence) :

MM. COMPARAT (assez bien); FOULARD (bien); VIALLE.

A obtenu, à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat d'études supérieures de mécanique appliquée (Licence) :

M. VIALLE (bien).

A obtenu, à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat d'études supérieures de mécanique rationnelle (Licence) :

M. LAMY.

4 0. 6 8 1
 1 4. 1 3 2
 3. 5. 0 3
 1. 1 3 3. 3 1 1
 9 5. 6 9 6

1 3. 5 0 0
 1 8 1. 0 0 0
 2 5. 9 4 2
 1 2. 2 6 5
 1 8. 1 6 4
 3 6. 1 3 3
 1. 0 0 1. 1 1 1

Ont obtenu, à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat d'études supérieures de mathématiques générales (Licence) :

MM. BARAUD, BEAUJARD, PETROD, REGNAULT DE LA MOTHE, TCHANG-KING, BOZZACO-COLONA.

Ont obtenu, à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat M. P. C. (mathématiques, physique, chimie) :

MM. BAUDOIN (assez bien), BECHETOILLE, BUZA, FRANCE-LANORD, MILLON (assez bien), OBERMOSSER (bien), TOURNIGAND (assez bien), VOISIN (assez bien), DUGAS DU VILLARD.

Sont nommés élèves de première année :

BAUDOIN, BUZA, DUSSAP, FRANCE-LANORD, LHERMINE, MILLON, OBERMOSSER, PERRIN, TOURNIGAND.

Sont admis à suivre les cours de l'année préparatoire :

MM. DEVIC, JULLIEN-POMMEROL, KEISER, LASSAIGNE, LIARD, LUMPP, TARDY, VIOUNNI-KOFF.

Nota. — Une seconde session, pour l'entrée en première année et l'admission en année préparatoire, aura lieu, en octobre prochain, à une date qui sera ultérieurement indiquée par la voie de la presse, dans les locaux de l'Ecole Centrale Lyonnaise.

Une session spéciale, pour l'entrée en première année, aura lieu, à Paris, dans les locaux du Lycée Saint-Louis, 44, boulevard Saint-Michel, dans la deuxième quinzaine d'octobre.

Les inscriptions, pour l'une ou pour l'autre des sessions, seront reçues à partir du 1^{er} septembre prochain.

Pour tous renseignements, s'adresser à l'Ecole Centrale Lyonnaise, 16, rue Chevreul, Lyon (7^e).

Textes des Projets que les Elèves de la Promotion 1935 ont eu à exécuter et à discuter devant le Jury d'examen

Option A. — Mécanique générale

Etudier une turbine destinée à actionner par l'intermédiaire d'engrenages réducteurs une ligne d'arbre d'un navire.

Cette turbine est alimentée par de la vapeur qui est à une pression P et à une température T à l'arrivée à la turbine. Le condenseur est maintenu à 30° .

La puissance effectivement transmise à l'arbre de l'hélice doit être F .

La turbine sera une turbine à action. Le rendement effectif devra être de 65 %. La vitesse de rotation sera de 3.000 t/minute. La vitesse de l'arbre de l'hélice doit être de 300 tours.

Le projet comportera :

1° La détermination de tous les étages de la turbine (calcul et réalisation des sections de passage). La vérification du rendement.

2° La détermination du réducteur de vitesse (diamètres, nombre des dents. On emploiera des engrenages hélicoïdaux et on calculera les pertes par frottements dans les dentures et dans les paliers.

3° Le calcul de résistance des dents de l'engrenage et de l'arbre primaire du réducteur ; l'étude du palier correspondant.

4° Le dessin du réducteur et l'étude de l'usinage des pièces qui le composent.

5° La longueur de l'arbre porte-hélice est L . On déterminera le diamètre de cet arbre et on calculera :

a) le t/m de résonance de l'ensemble moteur (depuis le rotor de la turbine jusqu'à l'hélice).

b) la forme de la courbe élastique de torsion de cet ensemble.

On admettra que le moment d'inertie de l'hélice est le même que celui d'un volant plein en acier ($\delta = 7,8$) de 10 cms d'épaisseur et de diamètre D .

On justifiera le choix fait pour tous les éléments qui ne sont pas donnés ci-dessus.

Données :

	P	T	F	Len	his	Den	m
Projet 1.....	16	275	6.000	20	1,		
Projet 2.....	16	325	7.000	25	1,1		
Projet 3.....	16	375	8.000	30	1,2		
Projet 4.....	18	300	6.500	35	1,3		
Projet 5.....	18	350	7.500	40	1,4		
Projet 6.....	18	375	8.500	45	1,5		

Option B. — Travaux publics

Suppression de passage à niveau et remplacement par un pont-route

Etant donné le plan ci-joint actuel des lieux, on demande d'étudier la suppression du passage à niveau, par modification du tracé de la route autour de ce passage à niveau et l'établissement d'un pont-route par dessus les voies du chemin de fer.

La plateforme de la route déviée devra mesurer (17+0,1 n) mètres de largeur, non compris les fossés ou les banquettes. Le tracé de cette déviation devra être choisi dans les meilleures conditions en plan et en profil, compte tenu de l'économie du projet. La pente du profil en long ne devra pas dépasser 8 centimètres par mètre.

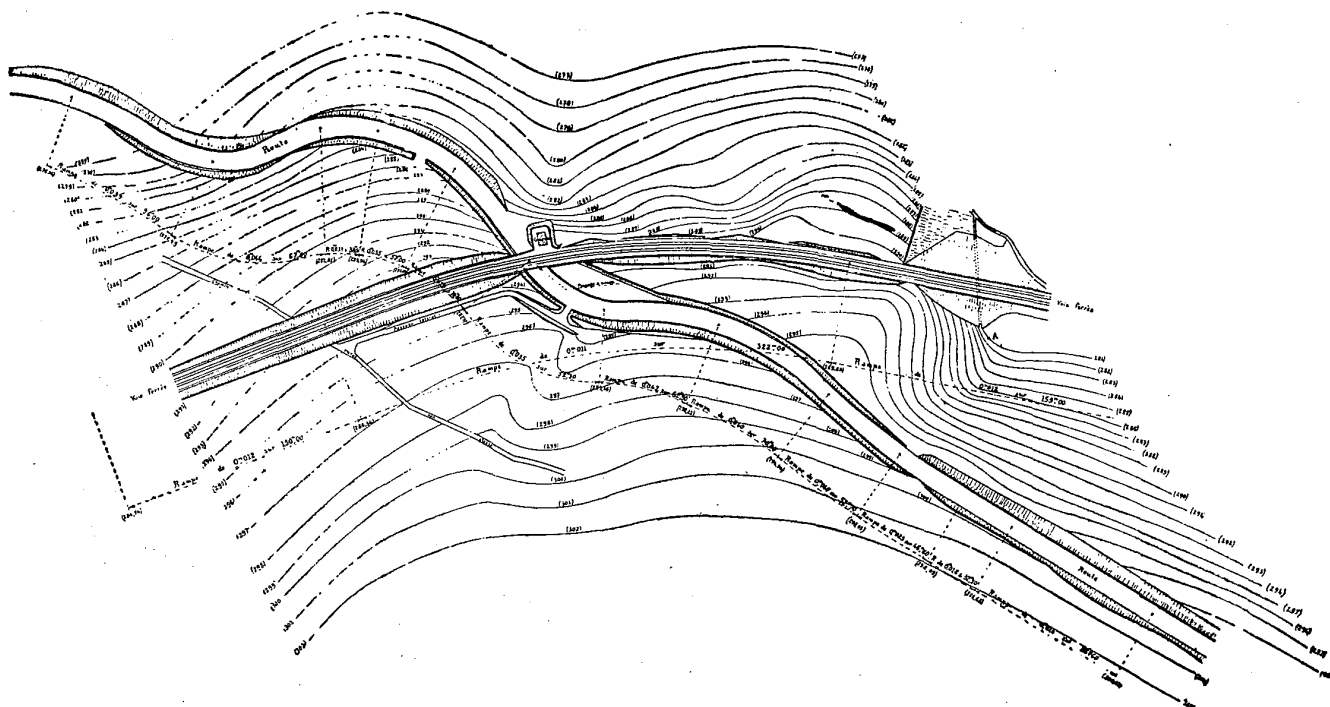
Le projet ne comprendra pas la construction du

revêtement de la chaussée, et pour simplifier l'étude on admettra que le profil en travers de la plateforme est horizontal au niveau de la chaussée à établir, se raccordant ainsi aux extrémités à la chaussée existante.

Le pont-route de (17+0,1 n) mètres de largeur devra supporter une charge uniforme de (1.000+10 n) kgs par mètre carré sur (12+0,1 n) mètres de largeur dans l'axe et de 400 kgs par mètre carré sur les bandes latérales.

Le sol où seront établies les culées du pont-route est supposé résister à la pression effective de 1 kg par cm² (coefficient de sécurité compris), à partir du niveau situé à 2 mètres en dessous du plan des rails de la voie ferrée.

Une hauteur libre de (4,50+0,05 n) mètres devra



être ménagée entre le niveau supérieur des rails et le pont-route, et l'ouverture droite entre culées sera de $(8+0,1 \text{ n})$ mètres. La hauteur à ménager pour le revêtement de la chaussée sur le tablier du pont-route sera de 0 m. 30.

Le pont-route sera constitué par poutres et hourdis en béton armé.

A un emplacement convenablement choisi, de préférence à proximité de l'un des raccordements de la déviation à la route et nettement en retrait de la plate-forme, pour ne pas gêner la circulation, sera prévue une station-service pour le ravitaillement des automobilistes en carburants, huile, eau...

Cette station comprendra :

— sur fosses réglementaires, des *distributeurs d'essence*, au nombre minimum de 3, disposés de manière à assurer sans embouteillage, avec ordre, une livraison rapide ;

— le *poste proprement dit*, ne comportant qu'un rez-de-chaussée, avec hall à usage de salle d'attente et de repos sur lequel s'ouvriront le logement du gardien composé d'une cuisine et d'une chambre à coucher, une pièce avec vestiaire, toilettes et 2 W.-C. confortablement aménagés, un local servant de magasin d'approvisionnement en fournitures automobiles et d'atelier contenant le matériel strictement indispensable à une réparation urgente.

La surface bâtie du poste mesurée hors œuvre n'excédera pas 90 mq.

Un auvent, non compris dans cette surface, sera utilement prévu en avant de la façade principale et devra contribuer à son aspect esthétique.

Un pylône, disposé, au choix des élèves, au-dessus, en avant ou sur le côté du poste, mais faisant corps avec celui-ci, signalera à distance la station-service et concourra à lui donner une silhouette élégante. Il servira de support à une horloge, un projecteur, un phare... Il pourra être utilisé en certaines circonstances (cours, surveillance de route, etc...) comme poste de vigie, auquel on accédera, depuis l'intérieur du bâtiment, par une étroite échelle métallique installée entre les parois du pylône.

Le poste doit être, autant que possible, traité dans le caractère de l'architecture régionale et en matériaux du pays, les élèves ayant toute latitude de situer

à leur gré l'emplacement des ouvrages dont l'étude leur est demandée.

Etudier l'alimentation en eau des différents locaux du poste de distribution d'essence et de lavage de voitures, sachant que le point d'eau se trouve au point A, que le niveau oscille, selon la saison, entre les cotes 280 et 281, et que l'ensemble des besoins en eau sera de 4 m^3 par jour en moyenne.

Etudier également le dispositif d'évacuation des eaux usées, ainsi que le pompage de l'essence.

Les élèves devront fournir :

1° un plan général au 1/1.000.

2° un profil en long de la route déviée au 1/1.000 pour les longueurs et à une échelle convenable pour les hauteurs.

3° la collection des profils en travers tous les 50 mètres au 1/200.

4° la cubature des terrasses, la courbe de Brukner et le mouvement des terres en supposant qu'un lieu de dépôt ou d'emprunt est sur la route actuelle à 1 kilomètre de l'emplacement du passage à niveau.

5° un plan du pont-route et de ses abords à l'échelle de 1/100° au moins.

6° les élévations et coupes nécessaires des culées du pont-route et de leur fondation à l'échelle de 1/50° au moins avec la vérification de leur stabilité verticale et latérale.

7° un plan d'ensemble du pont au 1/20°.

8° un détail (à échelle convenable) des hourdis et des poutres indiquant les dimensions et les armatures.

9° un calcul justificatif des dimensions adoptées.

Les plans seront établis (pour le pont-route au 1/20° et le détail correspondant) au crayon avec cotes et écritures à l'encre.

10° un plan d'ensemble de la station-service et des raccordements de ses voies d'accès à la route au 1/200°.

11° un plan du poste proprement dit

12° une coupe transversale

13° une façade principale

14° une façade latérale

au 1/50

Les dessins seront passés à l'encre et le tracé d'ombres indiqué sur les façades.

Tous les autres plans et coupes indispensables, le cas échéant, à la compréhension du projet.

D'une façon générale, tous les plans seront soigneusement cotés.

Un mémoire descriptif donnera les renseignements utiles sur le projet, les dispositions des ouvrages, le

choix des matériaux, le mode d'exécution des ouvrages, l'organisation du chantier.

La présentation des dessins et du mémoire entrera en ligne de compte pour l'attribution de la note.

N est le numéro d'ordre de l'élève dans la liste alphabétique (1 à 12).

Option C. — Electricité

Transformation de l'équipement électrique d'un tronçon de ligne de chemin de fer électrifié

Le décret relatif à la coordination des transports ferroviaires et routiers oblige une Compagnie de chemin de fer d'intérêt local à transformer son matériel roulant et son usine hydroélectrique, en vue de répondre aux exigences nouvelles d'un trafic développé par la concurrence des cars depuis quelques années. Le succès de la Compagnie sera facilité pour les deux motifs suivants : difficultés de la route sur laquelle les cars réalisent une vitesse commerciale maxima de 18 km/heure ; l'hiver, les cars ne peuvent circuler régulièrement à cause de la neige et du verglas.

Il suffira donc à cette Compagnie d'augmenter la vitesse de ses trains et d'accroître la capacité du trafic pour conserver le monopole des transports sur le tronçon de ligne considéré.

La modification du mode d'exploitation entraîne des dépenses conséquence de la transformation du matériel et de l'augmentation de la consommation d'énergie. Toutefois la présente étude, en ce qui concerne le matériel roulant, ne comporte que l'établissement des données techniques, en vue des demandes de prix qui seront adressées aux constructeurs.

Quant aux dépenses d'énergie électrique, elles font l'objet de l'étude exposée dans la seconde partie.

Profil et exploitation actuelle

La longueur de la ligne est de 21 kms, les gares S, T, U, V, W, X, Y, Z sont considérées comme pratiquement équidistantes.

Le rail est du type Vignole, résistance au roulement : 5 kgs par tonne.

Les rampes sont les suivantes en m/m par mètre :
S T : 10 m/m T W : 15 m/m W X : 20 m/m
X Y : 30 m/m Y Z : 40 m/m

La ligne est sur toute sa longueur à double voie et chaque gare possède les garages suffisants en palier pour assurer le passage de trois trains à quatre voitures chacun.

Horaires. — Actuellement et en même temps, un seul train montant et un seul train descendant de 5 heures à 22 heures. Un train est garé, la nuit, à chaque terminus.

Les trains sont composés d'une motrice et de trois remorques, ils ne sont jamais fractionnés. Ils réalisent une vitesse commerciale de 18 kms/h dans la zone S W et de 12 kms/h dans la zone W Z, tous arrêts dans les gares et battements aux terminus compris.

Trafic. — Chaque gare reçoit ou donne par heure 60 voyageurs au maximum à destination ou en retour de V aux heures les plus chargées. On admet qu'avec une régularité plus grande des fréquences des passages des trains, les voyageurs se présenteront aux gares d'une façon continue. Toutefois, entre 5 heures et 8 heures, 18 heures et 22 heures, l'affluence des voyageurs est réduite de moitié.

Le graphique du trafic est le suivant entre 8 heures et 18 heures :

S T U V W X Y Z

à l'heure

voyageurs 60 120 180 240 180 120 60

DONNEES DE L'EQUIPEMENT ACTUEL

(Usine génératrice. — Ligne. — Matériel)

Une usine hydroélectrique d'une capacité à peine suffisante, puisqu'elle ne permet qu'une marge de 25 % par rapport à la plus grande puissance du service actuel, existe en X et donne du courant à la tension maximum de 550 volts à pleine charge. Elle est équipée avec des génératrices hypercompound 500/550 volts.

La ligne est divisée en deux tronçons réunis en X. Les sections des fils de ligne et feeders sont telles que la chute de tension linéaire est la même sur chacun des tronçons.

Actuellement, avec un seul train chargé au maximum à la montée (train à quatre voitures), il reste 400 volts vers le terminus en Z quand à l'usine on fournit 550 volts. L'usine hydroélectrique est à proximité de la voie.

MATERIEL ROULANT ET EXPLOITATION MOTRICES ET REMORQUES

Les motrices sont à deux boggies et quatre moteurs et à commande indépendante par contrôleurs.

Les remorques ont les mêmes boggies que les motrices, mais n'ont pas de moteurs ; on peut faire entre les motrices et les remorques des échanges de boggies. Le matériel est à voie normale et son parc est considéré illimité.

	Motrices	Remorques
Poids à vide	21 t.	13 t.
Capacité en voyageurs: 70. Poids	4 t. 5	4 t. 5

MOTEURS

Les moteurs ont les courbes caractéristiques (ci-jointes). Ils ont une puissance horaire de 42 CV à 500 volts et leur marge de bonne commutation en surcharge et avec shuntage est de 2 fois la charge unihoraire. Ils peuvent fonctionner sous 750 volts sans inconvénient.

Ils peuvent recevoir un dispositif de ventilation augmentant leur puissance continue dans des conditions largement suffisantes pour répondre à la nouvelle demande.

Sur les bases ci-dessus, on établira un graphique de la consommation d'énergie des voitures et un graphique de la fourniture d'énergie par l'usine hydroélectrique.

Quelle que soit la solution adoptée, d'après les conditions imposées pour les accroissements de vitesse et trafic de chaque référence, il conviendra d'étudier :

A) Un équipement à unités multiples à deux ou quatre moteurs selon la référence.

On indiquera sommairement la spécification de l'équipement à adresser aux constructeurs pour obtenir leurs conditions de prix.

B) Pour chaque équipement, les modifications électriques et mécaniques à faire subir aux moteurs auxquels on demande une augmentation de la vitesse par shuntage des inducteurs de $x\%$.

On établira les nouvelles caractéristiques des moteurs. On tracera un diagramme de démarrage correspondant au couple limite du patinage avec indication de l'accélération maximum dans la rampe maximum.

Les essais en plateforme ont montré que les moteurs pouvaient sans inconvénient supporter des surcharges de fonctionnement de 50% , aussi bien électriques que mécaniques. Toutefois, une ventilation supplémentaire est nécessaire. Indiquer le débit d'air pour assurer le refroidissement nécessaire au maintien dans le nouveau service d'un échauffement égal à celui du fonctionnement primitif.

LIMITES DU PROGRAMME DE TRANSFORMATION

Une première étude a conduit au programme suivant :

a) augmentation de la vitesse commerciale des trains de $x\%$;

b) formation de trains à nombre de voitures restreint pour accroître la capacité du trafic d'environ $y\%$.

On envisagera l'augmentation du trafic par une amélioration de la fréquence des passages des trains entre certaines gares seulement.

Pour réaliser ce programme, plusieurs solutions sont envisagées parmi lesquelles les moyens principaux indiqués ci-dessous seront employés ou simultanément ou isolément :

— Transformation des équipements actuels en équipements à unités multiples. Justifier le nombre de moteurs par motrice et la composition des trains.

— Augmentation de la tension en ligne par modification des génératrices de l'usine hydroélectrique.

— Diminution de la chute de tension en ligne par augmentation de la section des fils de contact ou par création de feeders.

— Création d'une station de transformation en un emplacement judicieux et achat de courant à un réseau de distribution voisin.

— Augmentation de la vitesse des voitures, soit par réduction du rapport d'engrenages des moteurs, soit par shuntage des inducteurs. Dans chacun de ces deux cas, une ventilation des moteurs est nécessaire, les moteurs de traction sont en effet d'un type ancien complètement hermétique.

On justifiera le choix de la solution préconisée sans rechercher toutefois des précisions très grandes sur les prix des machines, mais plutôt en indiquant l'importance de la transformation et sa nécessité.

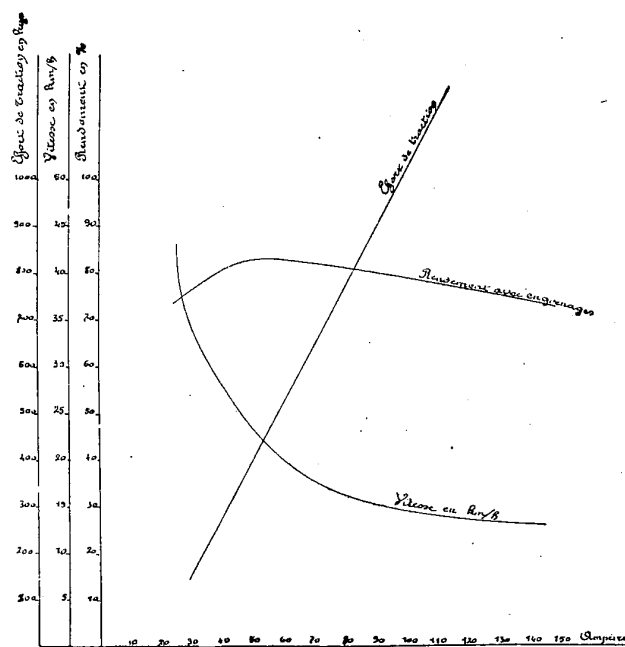
C) Etude de la station de transformation à créer en un point judicieux de la ligne et achat de courant à un réseau de distribution voisin, dans les conditions exposées ci-dessus.

Si la référence du projet conduisait au maintien de l'usine hydroélectrique actuelle en la modifiant, on envisagerait une station de transformation entièrement nouvelle capable de remplacer l'usine génératrice en cas de défaillance complète de cette dernière.

Cette station sera placée à proximité immédiate de la ligne du tramway et l'on négligera la chute de tension entre station et conducteur de prise de courant ; sa puissance et sa meilleure position seront à déterminer ; elle sera équipée avec des (moteurs-générateurs, commutatrices, redresseurs à vapeur de mercure) ; elle est alimentée par une ligne à courant triphasé à la tension de 20.000 volts d e f. La ligne à 20.000 volts passe au voisinage immédiat de A, la longueur d e est de 7.000 mètres environ ; la longueur e f est à déterminer.

Cette ligne à 10.000 volts reçoit l'énergie électrique d'une ligne h K à tension plus élevée (60.000 volts supposés constants) par l'intermédiaire d'un poste de transformation D.

La chute de tension entre l'usine A et le conducteur de contact peut être considéré comme négligeable.



Courbes caractéristiques des moteurs de traction sous 500 V., avec roues de 0 m. 85° de diamètre. Rapport des engrenages, 14/70.

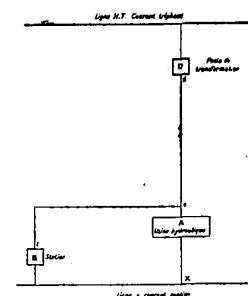


Schéma des lignes d'alimentation

Les questions à étudier sont les suivantes :

1° Détermination de la puissance des transformateurs à installer au poste D.

Schéma de l'installation électrique de ce poste.

Etude spéciale des dispositifs de comptage à indiquer en schéma développé.

2° Etude de la ligne d e f, le profil du terrain étant donné ci-joint.

Prévoir une ligne double.

La chute de tension du point d au point f, ne devra pas dépasser 8 % dans le cas le plus défavorable.

Les poteaux seront en bois, en ciment armé, métalliques, en treillis.

On établira :

a) le calcul mécanique des conducteurs.

b) le calcul mécanique des appuis.

c) le calcul des massifs de fondation.

d) le prix de la ligne.

3° Etude de la station B (1).

Détermination de la position la plus favorable pour cette station d'après le trafic et les pertes d'énergie dans le conducteur de contact.

Détermination de la puissance à installer dans la station B.

Choix de la puissance des unités.

Schéma électrique de la station.

Plan et coupe de cette station.

On admettra que la station est à fonctionnement automatique, la surveillance devant être assurée dans les conditions économiques les meilleures.

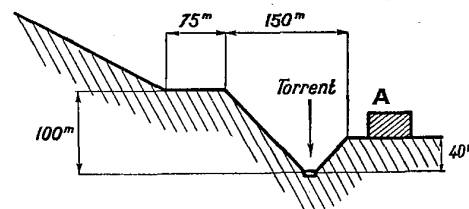
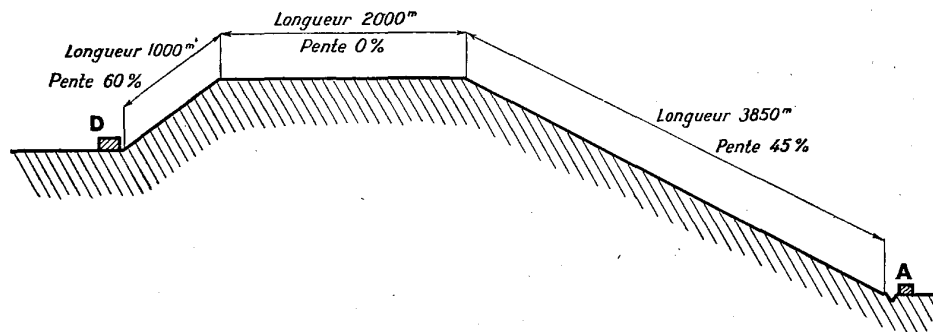
4° On admettra que le courant fourni au poste D est tarifé en haute tension de la façon suivante :

a) une taxe fixe de 100 francs par kilowatt souscrit.

b) une taxe proportionnelle (0,09-0,10 franc) par kilowatt-heure fourni avec minimum de consommation annuelle de 2.000 kwh par kw souscrit.

c) la puissance absorbée pourra dépasser de 20 %

(1) La tension du courant continu fourni par la station B sera supposée constante et égale à la tension en X.



Profil du terrain utilisé par la ligne à haute tension.

la puissance souscrite, mais les kwh pris en dépassement seront soumis à une taxe proportionnelle double de la taxe fixée en b.

Sur ces bases, il faudra déterminer s'il est préférable de souscrire un abonnement pour une puissance égale à la puissance maximum prise par les stations ou pour une puissance inférieure de 20 % à cette puissance maximum.

5° En variante de ce qui précède, on examinera la solution qui consisterait à remplacer le matériel à courant continu de l'usine A par du matériel à courant triphasé, de façon à déverser l'énergie de cette usine sur la ligne d e f ; la fourniture de courant continu à la ligne de contact serait faite par la station B et par une station de transformation installée en A.

La dépense à engager pour transformer le matériel de l'usine A et créer la station de transformation en A n'est pas à évaluer. On insistera sur l'importance de la transformation et son opportunité.

La disposition envisagée dans cette variante conduirait-elle à un résultat avantageux au point de vue financier ?

Quels éléments utiliserait-on pour établir ces calculs ?

PROJETS

Référence tirée au sort	En % Accroissement		Équipement à unités multiples		Shuntage 2 X
	Vitesse commerciale	Trafic	2 moteurs	4 moteurs	
I	x	y			
II	20	35	x		40 %
III	25	40		x	50 %
IV	15	30	x		30 %
V	25	50		x	50 %
VI	25	25	x		50 %
VII	15	50		x	30 %
	17	17	x		34 %

Examen d'admission - Session de juillet 1935

PREMIERE ANNÉE

COMPOSITION DE PHYSIQUE

I. — Systèmes optiques centrés dans le cas de l'approximation de Gauss. — Foyers et plans principaux. — Points nodaux. — Constructions géométriques et formules.

II. — Une masse d'air sec occupe initialement un

volume $v = 20$ litres à la température $t = 27^\circ \text{C}$ et sous la pression p de 76 cm. de mercure à 0° . On lui fait subir les transformations suivantes :

a) On l'échauffe à volume constant de manière à ce que sa pression devienne $p' = 2 p$.

b) On maintient constante la pression p' et on con-

tinue à échauffer le gaz de manière à amener son volume à la valeur $v' = 1,5 v$;

c) On refroidit le gaz à volume constant v' jusqu'à le ramener à la pression p ;

d) Enfin, on maintient le gaz à la pression p et on continue à le refroidir jusqu'à le ramener au volume initial v et par suite à la température initiale t .

On demande :

1° De tracer le diagramme représentant la série des transformations précédentes dans le système de coordonnées : volumes en abscisses, pression en ordonnées;

2° De calculer le travail T fourni par la masse de gaz au cours de cette série de transformations;

3° De calculer la quantité totale Q de chaleur qui a été reçue par la masse de gaz;

4° Quelle relation doit exister entre les quantités T et Q .

Données. — Chaleur spécifique de l'air à pression constante $C = 0,238$.

Rapport des deux chaleurs spécifiques C à pression constante et c à volume constant : $C = 1,4$.

$$\begin{array}{l} \text{Densité du mercure à } 0^\circ : D = 13,6 \text{ g/cm}^3 \\ \text{Intensité de la pesanteur : } g = 981 \text{ cm} \\ \text{ } \end{array}$$

Masse du litre d'air sec dans les conditions normales :

$$a = 0,001293 \text{ g/cm}^3$$

L'air est assimilé à un gaz parfait, pour lequel $\alpha = 1$

273

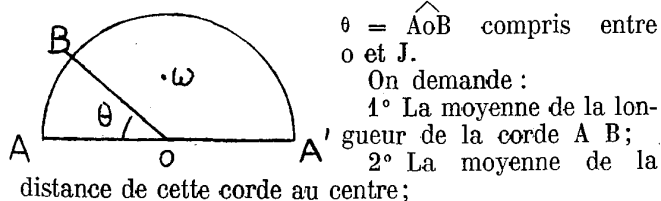
COMPOSITION DE MATHEMATIQUES (ALGEBRE)

Définition. — On appelle valeur moyenne d'une fonction $f(x)$, lorsque x varie d'une façon continue dans l'intervalle

$$a < x < b$$

$$\text{l'expression } \frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) dx$$

Soit un demi-cercle de rayon unité, décrit sur AA' comme diamètre. Un point P variable sur la demi-circconférence est déterminé par l'angle variable



$\theta = \widehat{AOB}$ compris entre 0 et $\frac{\pi}{2}$.

On demande :

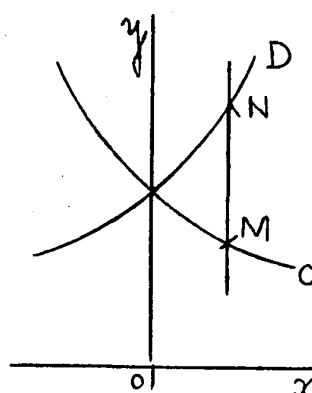
1° La moyenne de la longueur de la corde AB ;
2° La moyenne de la distance de cette corde au centre;

3° La moyenne du logarithme de la corde AB ;

4° Déterminer les coordonnées du point ω du plan pour lequel la moyenne du carré de la distance ωB est minimum.

COMPOSITION DE GEOMETRIE ANALYTIQUE

On construit les courbes C et D ayant respectivement pour équations :



$$\begin{array}{l} (y = e^x \\ (y = e^{-x} \end{array}$$

Une parallèle variable à l'axe oy coupe les courbes C et D en M et N .

On construit les tangentes en M et N aux courbes C et D .

Ces tangentes se coupent en un point P .

1° Ecrire les équations paramétriques du lieu T du point P .

2° Calculer la portion de tangente en P à la courbe T , qui est comprise entre P et l'axe des x ;

3° Calculer l'arc de courbe T compris entre le point P et l'axe oy ;

4° Calculer l'aire S engendrée par la rotation de T autour de ox ;

5° Volume limité par l'aire S .

COMPOSITION DE CHIMIE

Composés oxygénés du chlore : Hypochlorites, chlorates et perchlorates.

COMPOSITION DE GEOMETRIE DESCRIPTIVE

Intersection d'un cône et d'un cylindre

La ligne de terre est le petit axe xy de la feuille.

$$oa' = os' = 100 \text{ mm}$$

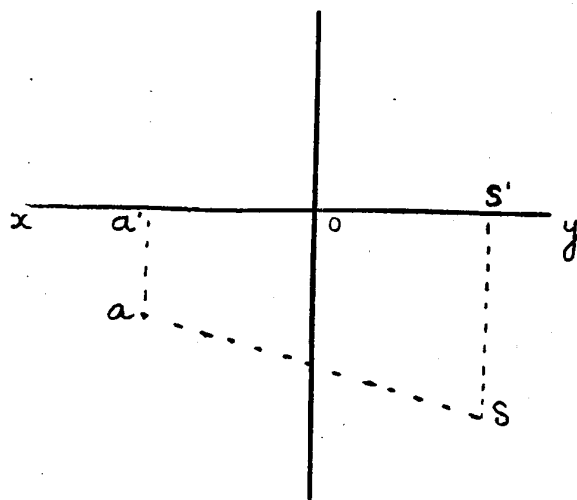
$$ss' = 120 \text{ mm}$$

$$aa' = 60 \text{ mm}$$

Le cône situé au-dessus du plan horizontal a pour sommet ss' , il est révolution, est tangent au plan horizontal le long de l'arête $(sa, s'a')$ et son demi-angle au sommet est de 30 degrés.

Le cylindre est de révolution; il a pour axe la perpendiculaire abaissée au point aa' sur l'axe du cône et est circonscrit à une sphère de 80 millimètres de diamètre. Il est limité au plan horizontal de projection et au plan horizontal de cote 120 mm.

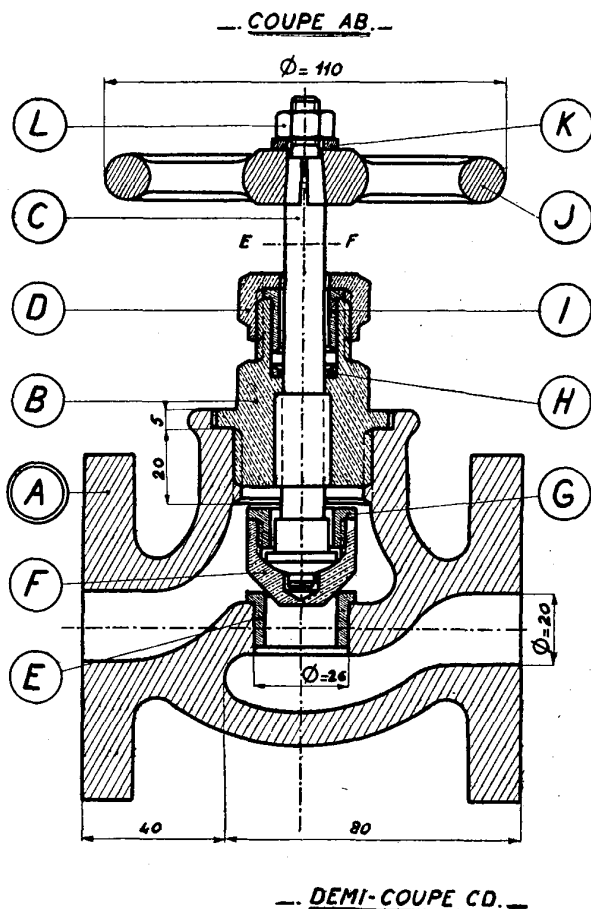
Représenter la portion de ce cylindre après lui avoir enlevé la partie commune au cône de révolution.



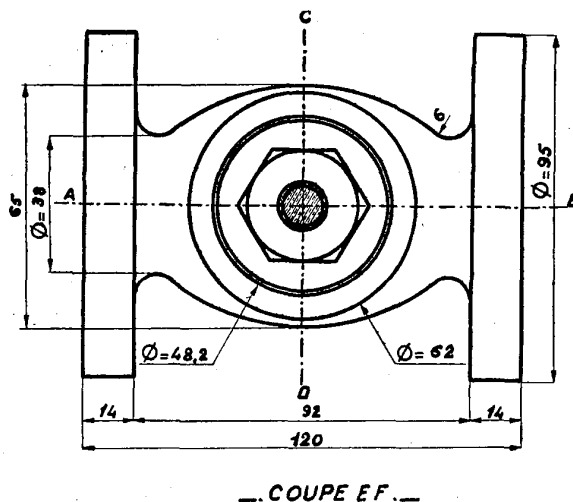
COMPOSITION DE DESSIN

Vanne (ensemble)

Extraire la pièce A



Sens de circulation.



ANNÉE PRÉPARATOIRE

COMPOSITION DE MATHÉMATIQUES

Question de cours

Traiter une et une seule des 3 questions suivantes :

1° Résolution du triangle dont les côtés sont :

a = 4 mètres

b = 5 mètres

c = 6 mètres

2° Résoudre l'équation trigonométrique

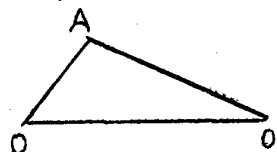
$$3 \cos x + 5 \sin x = 5$$

3° x étant un arc positif exprimé en radians, démontrer l'inégalité :

$$x - \sin x < \frac{x^3}{4}$$

Problème obligatoire

On donne un triangle rectangle A o o' dont le petit côté O A vaut 1 mètre et l'hypoténuse o o' vaut 2 mètres. On construit les sphères de centre o et o' et passant par A.



On demande de calculer :

1° L'aire totale de la lentille biconvexe formée par les deux sphères qui se coupent;

2° le volume de cette lentille;

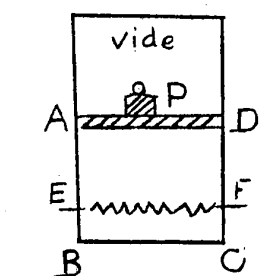
Les résultats numériques seront donnés avec 3 décimales exactes.

COMPOSITION DE PHYSIQUE

I. — Interférences de la lumière : principe; dispositifs expérimentaux.

II. — Un cylindre ayant une section de 1 dm² contient 1 litre d'eau à 0°, ABCD, en contact avec la face inférieure d'un piston AD. Ce piston est chargé d'un poids P de 103,3 kg. Au-dessus du piston, on a fait le vide.

Dans l'eau passe un fil conducteur EF de résistance électrique constante et égale à 5 ohms. On fait passer dans le fil un courant de 10 ampères.



égale au travail précédent? Dans le cas contraire, qu'est devenue la différence?

On supposera négligeables les échanges de chaleur entre le cylindre et l'eau.

Données : Densité du mercure à 0° : 13,6 g/cm³;

Equivalent mécanique de la calorie-gramme : 4,18 joules;

Densité relative à l'air de la vapeur d'eau saturante à 100° : 0,64;

Masse spécifique de l'air normal : 0,001293 g/cm³;

Chaleur latente de vaporisation de l'eau à 100° : 538 CGS;

La vapeur d'eau est assimilée à un gaz parfait pour

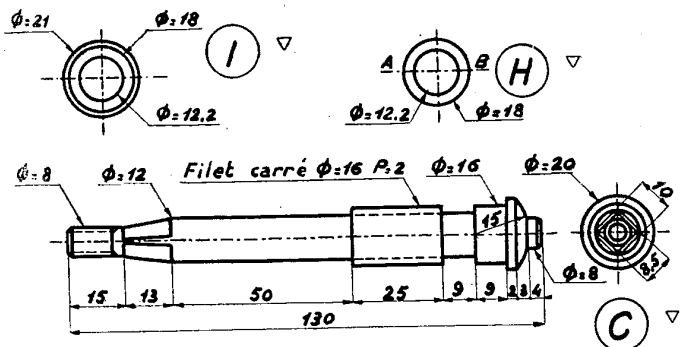
$$\text{lequel } \alpha = \frac{1}{273}$$

CHIMIE

Lois physiques auxquelles obéissent les masses moléculaires et les masses atomiques. — Application de ces lois.

COMPOSITION DE DESSIN

Reproduire à l'échelle 12/10° la pièce C

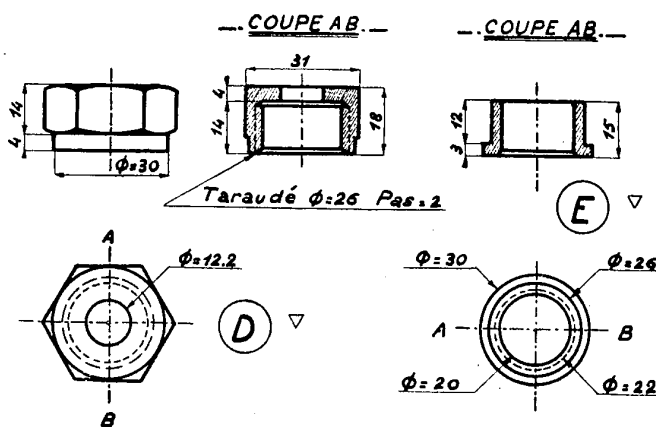


1° Au bout de combien de temps le piston commencera-t-il à se soulever?

2° Au bout de combien de temps aura-t-il monté de 20 centimètres;

3° Quel travail aura été effectué dans ce mouvement?

4° L'énergie électrique dépensée dans le fil EF est-elle



COMPOSITION FRANÇAISE

(commune aux deux années)

Traiter un et un seul des sujets suivants :

I

Un homme d'action disait : « Tout prévoir, cent pour cent, c'est ma méthode. » Un autre expliquait au contraire : « Je ne prévois jamais d'avance les difficultés, il suffit de les vaincre à mesure qu'elles se présentent. »

De ces deux méthodes, quelle est la bonne? Dites votre avis, sous forme de dialogue si vous voulez. — Votre future profession d'ingénieur vous fournira sans peine des exemples.

II

Quelle idée vous faites-vous d'un *savant*? Au moyen des exemples que vous pouvez connaître, essayez de répondre de façon précise et personnelle.

III

Quels livres lisez-vous avec le plus de plaisir? Et pourquoi vous plaisent-ils? Donner des réponses précises et sincères.

Les meilleurs résultats que l'on puisse obtenir avec les foyers à chargement manuel sont encore médiocres.

Même dans une petite chaufferie, la pelle doit être abandonnée,



SAF SOCIÉTÉ DES FOYERS AUTOMATIQUES

CAPITAL : 18.000.000 DE FR.
19, RUE LORD-BYRON, PARIS (8^e) ATELIERS À ROUBAIX



AGENCE DU SUD-EST : M^r R. GRIEU
60, RUE NEY, LYON TÉL. LAL. 27-31

APPAREILS SPÉCIAUX ÉCHANGEURS de TEMPÉRATURE

IRIGNY
TÉLÉPHONE : 12

RHÔNE
TÉL. ASET-IRIGNY



TUYAUX A AILETTES

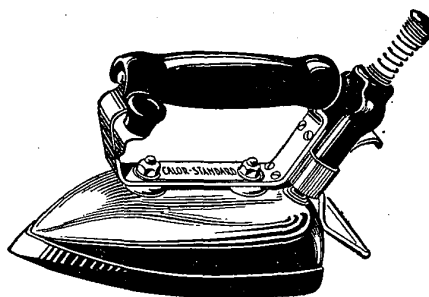
Tuyaux à ailettes spirales ou indépendantes à serlissage élastique assurant un parfait contact malgré les effets de la dilatation
Haut rendement constant - Robustesse et légèreté
Tous formats adaptés aux besoins du chauffage et de l'industrie frigorifique

PRINCIPALES FABRICATIONS

TUYAUX A AILETTES TOUS MODELES - ÉVAPORATEURS - CONDENSEURS
AÉROTHERMES - AÉROCONDENSEURS - AÉROREFRIGÉRANTS - AÉROFILTRÉS
ÉCHANGEURS A CONTRE-COURANT POUR TOUS LIQUIDES - FRIGORIFÈRES
TOUS SERPENTINS FRIGORIFIQUES ACIER OU CUIVRE - RECHAUFFEURS D'AIR

AGENCES : PARIS - LYON - MARSEILLE - BORDEAUX - NANTES - NANCY

CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE "CALOR"



Exiger la Marque



sur les Appareils

Fers - Fourneaux - Bouilloires
Radiateurs

Douche à air chaud et froid

DEMANDER LE CATALOGUE R

"CALOR" - 200, RUE BOILEAU - LYON
PINATELLE Jean (Ingénieur E.C.L. 1931)

223

Société Anonyme des Établissements

FENWICK Frères & C^{ie}

Capital 5.800.000 Francs

Téléph. : Vaudrey 4-77

✱ 112, Boulevard des Belges, LYON ✱

MAISON PRINCIPALE à PARIS
8, Rue de Rocey

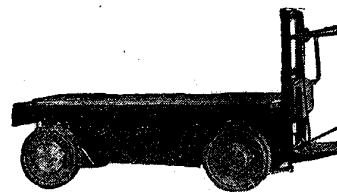
MACHINES-OUTILS, PETIT OUTILLAGE

Appareils de Levage et de Manutention

Matériel de Forge et de Fonderie

AIR COMPRIMÉ

Chariots Électriques



FONDERIE

FRIGETEM
Réfrigération
Électrique et
Automatique
Sans danger, ou
Chlorure de Méthyle

Armoires Ménagères.
Installations Industrielles

ROBINETTERIE SANITAIRE

Etablissements
JACQUIN & HUZEL

115, Route d'Heyrieux. LYON

Téléphone : Parmentier. 11-29

P. Bouffier - Ingénieur (E.C.L. 1929.)