

N° 54. — Août 1937.

TECHNICA

1

Tél. : PARMENTIER 45-21
— 45-22

Adres. Télégr. : MICA-LYON

Cogef Lugagne 1929
A. B. C. Lieber's

E. CHAMBOURNIER

Importateur-Manufacturier

Importation directe de Mica et Fibre vulcanisée

Philippe CHAMBOURNIER (E.C.L. 1930 - Ingénieur E.S.E.)

23-25, rue de Marseille
LYON

MAISON FONDÉE EN 1895

Liste de mes produits dont le stock est toujours important

Alliage fusible (Al et rubans) Aluminium p' fusible (Al et rubans).

AMIANTE

sous toutes ses formes.
Bouchetrou (peinture de garnissage).
Bourrages en tous genres.
Bourre d'amiante.
Cartonamiante (amiante comprimé en plaques).
Cartons lustrés (Préspann).
Carton laqué (pièces façonnées).
Caoutchouc industriel.
Carton amiante.
Celluloid en feuilles (transparent et de nuances).
Chatterton en bâtons.
Cimamiante, panneaux et grandes plaques.
Colle de Chatterton.
Cordonnet amiante.

EBONITE

(bâtons, plaques, tubes).
Ebonite (pièces façonnées toutes formes).
Faveur sole.
Feutre en rondelles et pièces façonnées.
Feutre en plaque.
Feutre en pièces.

FIBRE

vulcanisée d'Amérique, etc.
Fibre vulcanisée pièces façonnées toutes formes.
Fibre d'amiante.

FILS émaillés pour magnétos et condensateurs.

Fils amiante.
Gommes laques (en paillottes).
Indéchirable JAPON (papier).

JACONAS écrus.

JOINTS

Rottérit; bi-métalliques; métal-plastiques; pour automobiles; de bougies; de brides; cuivre et amiante.
Papéroïd de grand isolement.

Masse isolante.

MATIÈRE à BOITE DE JONCTION

MICA BRUT ET TAILLÉ (immense stock).

Ruby; tendre; taillé; vert ou rose; ambré; grande spécialité; régulier.

MICANITE

Bruné; moulée, sous toutes ses formes; collecteurs; flexible; au vernis; pour appareils de chauffage. Micafolium.

PAPIERS

Amiante; isolants, huilés et vernis pour magnétos; simili Japon paraffiné; simili Japon non paraffiné; imitation Japon; véritable Japon en rouleaux; micanite; laqué et verni aux résines isolantes marque « CHAMPION »; toile micanite.

Paraffine blanche en pain.
Plaques de propreté «IDÉALE», celluloid 14 nuances.

PLAQUE « CHAMPION » pour grand isolement.
Poignées isolantes (matières moulées, fibre et ébonite).
Pâte à souder (garantie sans acide pour soudures électriques). Résines isolantes marque « CHAMPION ».

RUBANS

Isolants; huilés et vernis; chattertonnés; para giv; caoutchoutés noir, jaune, blanc; diagonaux, jaune et noir; huilés vernis coton; écu.

Soies huilées pour condensateurs et magnétos.
Souffleurs de poussières.

TOILES

Micanite; caoutchouc pour joints; Carborundum; isolantes vernies jaune et noire; huilées toutes épaisseurs, jaune et noire.

Tresses amiante et coton; tubulaires coton et amiante.

TUBES

« CHAMPION », papier enroulé à la pression; en fibre; papier et carton isolants; amiante; en ébonite; caoutchouc souple; coton vernis jaune et noir, grand isolement, 7.000 à 10.000 volts.

VERNIS

Isolants jaune et noir, séchant à l'air; séchant à l'étuve; email gris et rouge et autres peintures isolantes.

Toile « CHAMPION »

en plaques
et moulés pour

Engrenages silencieux

♦♦

OBJETS MOULÉS

isolants, industriels, artistiques

●

Dépôt à PARIS :

197, Boulevard Voltaire (XI^e)

Téléph. : ROQUETTE 29-24

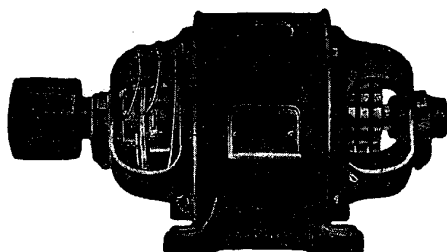
Téleg. : CHAMBOMICA-PARIS



Index-Répertoire de la Publicité

ACIERIES Acieries et Forges de Saint-François couv. 2	BREVETS D'INVENTION Compagnie des Ingénieurs-conseils XIV Germain et Maureau XXI Joseph Monnier 10	CLICHES Alexandre Union-Photo Laureys
ACCUMULATEURS S.A.F.T. 24	BROSSES Henry Savy XVI	COMPRESSEURS G. Claret 4 couv. et Société Rateau
ALUMINIUM L'aluminium français VIII	BRULEURS A MAZOUT G. Claret 4 couv. et 29	CONDITIONNEMENT D'AIR G. Claret 4 couv. et Société Lyonnaise de Ventilation Industrielle
AMEUBLEMENT Pierrefeu XIII	CABLES ET FILS ELECTRIQUES Louyot 18 Société des Câbles de Lyon 4 Société Industrielle des Téléphones XII	CONSTRUCTION BETON ARME Bonnel père et fils XVI Bougerol
APPAREILLAGE ELECTRIQUE Anciens Etablissements Sautter-Harlé XIV Ateliers de constructions de Metz XX Etablissements Matabon II Fauris XIII Ferraz Pétrier, Tissot et Raybaud XVI Société Industrielle des téléphones XII Paris-Rhône couv. 3 Société Savoisienne 16	CAOUTCHOUC INDUSTRIEL Société Industrielle des Téléphones XII	CONSTRUCTIONS METALLIQUES P. Amant Armand et C ^{ie} Anciens Etablissements Teissèdre
APPAREILS A VIDE G. Claret 4 couv. et 29 Scam IV	CHAINES Rafer Frères et C ^{ie} IX	DISTILLATION ET DEGAZAGE DE L'EAU G. Claret 4 couv. et Scam
APPAREILS DE LEVAGE, MANUTENTION Applevage 30 Ascenseurs Edoux-Samain XVII Ascenseurs Gervais V G. Bonifas XVI Etablissements Tourtellier X Luc-Court 28	CHARBONS POUR CHAUFFAGE Pierre Cabaud couv. 2 Léon Robert et Bernard couv. 2	EAUX (Adduction et distribution d') Marc Merlin XVI Sade
ARCHITECTES Durand VIII Tony Garnier VIII	CHARBONS POUR L'ELECTRICITE Société Le Carbone-Lorraine III	EAUX INDUSTRIELLES (Traitement des) Claret 4 couv. et
ASPIRATEURS DE POUSSIÈRES Aspron couv. 3 Bombail, Zenone et Pin VIII	CHAUDIERES ELECTRIQUES ET A VAPEUR Babcock et Wilcox XV Moyne et Huhardaux XIX Penhoët 8	ECHANGEURS DE TEMPERATURE A. S. E. T. G. Claret 4 couv. et
ASSURANCES L'Union Industrielle 26	CHAUDRONNERIE Anciens Etablissements Teissèdre 16 Armand et C ^{ie} X La Soudure Autogène 20	ELECTRICITE (Fourniture de courant) Compagnie du Gaz de Lyon XII
AUTOMOBILES Berliet XI Citroën XIII	CHAUFFAGE (Installations et appareils de) Armand et C ^{ie} X Bouchayer et Viallet 28 G. Claret 4 couv. et 29 Etablissements Coste-Caumartin II Etablissements Gelas et Gaillard 12 Mathias et Béard couv. 3 Société Lyonnaise de Ventilation Industrielle XIX Société Stein et Roubaix 21	ELECTRICITE (Installations) Collet Frères et C ^{ie}
BACHES Baches Roche	EMBOUTISSAGE Cartoucherie française Successeurs de Bois et Chassande	EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS Sté Lyonnaise des embranch. industriels ...
BANQUES Crédit Lyonnais XVI Société Générale 22 Société Lyonnaise IV		

suite page III.



MOTEURS COMPENSÉS
Brevetés S. G. D. G.

**CONDENSATEURS
DYNAMIQUES**

ETS J.-L. MATABON

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES

LYON - 161, avenue Thiers - LYON

TÉL. LALANDE 42-57

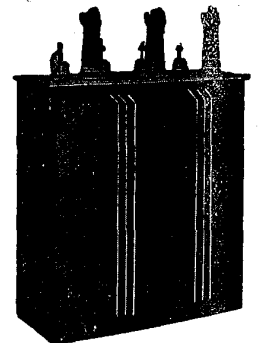
MOTEURS ET GENERATRICES

A COURANTS ALTERNATIFS ET CONTINU

MOTEURS DOUBLE CAGE

GROUPES CONVERTISSEURS

COMMUTATRICES



TRANSFORMATEURS

Toutes Puissances - Toutes Tensions

LA SOCIÉTÉ ANONYME DES

ETABL^{TS} ANT. COSTE-CAUMARTIN

A LACANCHE (Côte-d'Or)

FABRIQUE TOUS APPAREILS DE CHAUFFAGE ET DE CUISINE, BUANDERIE, POTERIE, etc.

DANS LA GAMME TRÈS VARIÉE DE SES MODÈLES :

de Poêles de chambre, de Cuisinières, de Fourneaux de cuisine

tout en fonte, ou en tôle et fonte, ordinaires, émaillées, nickelées, etc...

EXISTE LE TYPE QUE VOUS RECHERCHEZ

EN VENTE : DANS TOUTES LES QUINCAILLERIES ET GRANDS MAGASINS

SOCIÉTÉ LE CARBONE-LORRAINE

Société Anonyme au Capital de 53.000.000 frs

37 à 41, rue Jean-Jaurès
GENNEVILLIERS (Seine)

Balais LE CARBONE et
pour machines électriques

PILES "AD"

COUSSINETS AUTOLUBRIFIANTS

RÉSISTANCES ÉLECTRIQUES

173, Boulevard Haussmann
PARIS (8^e)

CHARBONS POUR LAMPES A ARC

CHARBONS POUR PILES

NOIRS DE FUMÉE

"CARBORAM" Alliage spécial pour
le travail des métaux

Agence de Lyon : PRONIER Adolphe (E. C. L. 1920 N) 30^{bis}, rue Vaubecour, LYON

Téléphone : FRANKLIN 38-32

Index-Répertoire de la Publicité (suite)

ENGRENAGES	Pages	MACHINES POUR LA VENTILATION	Pages	POMPES	Pages
Chambournier	I	G. Claret	4 couv. et 29	Bomball, Zenone et Pin	XII
Etablissements Pionchon	12	Société Lyonnaise de Ventilation Industrielle	XIX	Claret	4 couv. et 29
EPURATION, FILTRATION DES EAUX				Julien et Mège	30
Etablissements Phillips et Pain	4	MATERIEL D'ENTREPRISES		Société Rateau	24
ESSOREUSES		Neyrand et Aviron	XV	PONTS A BASCULES	
Robatel-Bufferd et C ^{ie}	XX	MECANIQUE DE PRECISION		Société de Construction de Voiron	28
EXPERTS-COMPTABLES		Deragne Frères	39	PRODUITS CERAMIQUES	
Société Fiduciaire de Lyon	XXIV	MATERIEL D'IMPRIMERIE		René de Veyle	X
FILTRES D'AIR		Jud	28	PRODUITS CHIMIQUES	
Scam	IV	METAUX (Commerce des)		Progil	XXIII
FONDERIE		Arthaud, La Selve et C ^{ie}	24	Rhône-Poulenc	22
Arthaud, La Selve et C ^{ie}	24	MEUBLES LAQUES		Société des Produits chimiques Coignet	30
C ^{ie} des hauts-fourneaux et fonder. de Givors	XVIII	R. Billard	IV	POULIES BOIS	
Duranton et Achard	14	MOTEURS		Béné et fils	VIII
Fonderie des Ardennes	18	Anciens Etablissements Sautter-Harlé	XIV	PROTECTION GENERALE contre L'INCENDIE	
Fonderie de l'Isère, Mital et Maron	18	Bomball, Zenone et Pin	VIII	Etablissements Phillips et Pain	VII
Louyet	30	Etablissements J.-L. Matabon	II	REFRIGERANTS D'EAU	
Perrot et Aubertin	16	Julien et Mège	30	G. Claret	4 couv. et 29
Roux	16	Robatel, Bufferd et C ^{ie}	XXVII	Scam	IV
Vannev-Michalet	couv. 3	MOTO-POMPES		RESPIRATEURS	
FORGE-ESTAMPAGE		G. Claret	4 couv. et 29	Veuve Detourbe	28
Ateliers Deville	18	OPTIQUE (Instruments d')		ROBINETTERIE INDUSTRIELLE	
FRAISES EN ACIER		Augier	XVII	Etablissements Seguin	XIV
Bavoillot	8	Gambis	couv. 3	Société Rateau	24
GRILLAGE, TOILE ET MEUBLES METALLIQUES		Peter	couv. 3	ROULEMENTS A BILLES	
Ets Gantois	IX	OUTILLAGE MECANIQUE		S R O	2 couv.
HORLOGERIE ELECTRIQUE		Fenwick frères et C ^{ie}	30	SECHAGE	
Delorme	39	PAPIER A DESSIN		G. Claret	4 couv. et 29
HUILES POUR AUTOS		Canson	8	Société Lyonnaise de Ventilation Industrielle	XIX
La Prémoleine	XVII	PAPIERS ONDULES		SERRURERIE	
IMPRIMERIES		Tardy et fils	XXIII	Amant	18
Juhan	18	PAPIER PHOTOGRAPHIQUE INDUSTRIEL		SOUDURE AUTOGENE ET ELECTRIQUE	
INSTRUMENTS DE PESAGE		Gay	VI	Moyne et Huhardeaux	XIX
Trayvou	16	PAPETERIES		Soudure autogène française (La)	20
ISOLANTS		Chancel	XVI	TERRASSES	
Chambournier	I	PILES ELECTRIQUES		Couvraneuf	40
LABORATOIRES D'ESSAIS ET DE CONTROLE		Société Le Carbone-Lorraine	III	TERRES ET BRIQUES REFRACTAIRES	
E. C. L.	32			Etablissements Lucien Frost	XXII
LITERIE POUR USINES				TOLERIE INDUSTRIELLE	
Bouvier	IV			La Soudure autogène française	20
MACHINES A ECRIRE.				Thivollet	30
Bron	21			TRANSPORTS INTERNATIONAUX	
Pommier	XVII			Molroud et C ^{ie}	24
MACHINES POUR L'INDUSTRIE CHIMIQUE				TUBES ACIER OU CUIVRE	
G. Claret	4 couv. et 29			Rossier, Galle et C ^{ie}	10
Robatel, Bufferd et C ^{ie}	XX				

Suite page IV.

Index-Répertoire de la Publicité (suite)

TUYAUX METALLIQUES	Pages	VAPORISATION	Pages	VERRERIE, VITRERIE	Pages
Sté française des tuyaux métal. flexibles ...	XVII	Casimir Bez et ses fils	12	Dumaine	XXI
VANNES POUR CHAUDIERES		VENTILATEURS		Targe et ses fils	28
Etablissements Seguin	XIV	G. Claret	4 couv. et 29	VIDANGES	
		Société Rateau	24	U. M. D. P.	3 couv.

D'ANNONCES / DESSINS / RETOUCHES

GALVANOPLASTIE / CLICHÉRIE / COMPOSITION

Les Etablissements
de Photogravure

LAUREYS

FRERES

DE PARIS

sont

représentés

dans la région par

M. RUELLÉ

183, cours Lafayette,
à Lyon. Téléphone:
Parmentier 39-77

LITS & MEUBLES LAQUÉS

Raymond

BILLARD

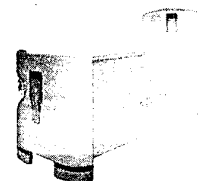


INGÉNIEUR

E. C. L. 1914

ANNONAY (Ardèche)

Berceaux alsaciens — Lits-roulants — Chambres
d'enfants — FABRICATION SUPERIEURE —
— LAQUAGE INALTÉRABLE ET LAVABLE —



Réduction aux membres E. C. L.



POUR

Condenseurs par mélange
et par surface.

Pompes à vide sec.

Ejecteurs d'air

Régulateurs d'alimentation.

Bouilleurs Evaporateurs.

Réchauffeurs et Désaérateurs d'eau
d'alimentation.

Echangeurs de chaleur.

Réfrigérants d'eau.

Refroidisseurs d'air et de liquides.

Filtres d'air et de liquides.

Machines frigorifiques.

Pompes pour liquides gras

Sondeurs ultra-sonores.

Stations de détection et
d'intercommunication.

SOCIÉTÉ DE CONDENSATION

ET D'APPLICATIONS MÉCANIQUES

R. C. Seine 83.845

42, Rue de Clichy, Paris

C. I. 100.

Société Anonyme au Capital de 2.000.000 de francs

ING^R-REPR^T : H. ROCHE

43, rue Waldeck-Rousseau - LYON - Tél. Lalande 19-55

R. O. Lyon n° B 2226

Télégraphe : SOGNAISE

Tél. : Burdeau 51-61 (5 lig.)

SOCIÉTÉ LYONNAISE DE DÉPÔTS

Société Anonyme Capital 60 Millions

Siège Social : LYON, 8, rue de la République

BUREAUX DE QUARTIER A LYON :

Guillotière, Place du Pont ; Préfecture, Cours Lafayette, 28 ; Vaise
46, Quai Jayr ; Bellecour, 25, Place Bellecour ; Brotteaux, Cours
Morand, 21 ; Charpenne, 110, Cours Vitton ; Villeurbanne, Place
de la Cité ; Monplaisir, 99, Grande rue de Monplaisir ; La Mouche
4, Place Jean-Macé ; Les Abattoirs, Avenue Debourg.

SUCCURSALES :

Chalon-sur-Saône, Dijon, Grenoble, Le Puy, Marseille, Monbrison,
Montluçon, Nice, Nîmes, Roanne, St-Etienne, Toulon,
Villefranche-sur-Saône

NOMBREUSES AGENCES ET BUREAUX PÉRIODIQUES

LE LIT BOUVIER

(E. C. L. 1902)

S. A. R. L. 1.000.000 de francs

MAISON CENTENAIRE FONDÉE EN 1834

139, Grande Rue de la Guillotière
LYON

Tél. Parm. 14-57

R. C. Lyon B. 825

MAISON SPÉCIALISÉE
dans la fourniture de literie pour usines

LITS MÉTALLIQUES

LUX SOMMIERS A TENDEURS PLASTIC

marque déposée

A travers la presse technique

CONFORTABLES



ASCENSEURS GERVAIS SA

11^{bis} - 13, Rue des Tournelles; 15, 17
LYON

Le Diesel-électrique P.L.M. de 4.400 chevaux

La Cie P.-L.-M. va prochainement mettre en service sur la grande artère Paris-Vintimille deux locomotives Diesel-électriques de 4.400 CV. destinées à remorquer des trains rapides. Une de ces machines vient d'être livrée par la Cie des Forges et Aciéries de la Marine et Homécourt et a figuré à l'exposition de matériel roulant organisée par le P.-L.-M. à l'occasion du récent Congrès international des Chemins de fer.

Il est intéressant de lire dans le dernier Bulletin P.-L.-M. les renseignements techniques publiés sur ces locomotives qui sont susceptibles de bouleverser radicalement les conditions d'exploitation des chemins de fer en ce qui concerne les trains rapides à grand parcours.

Rappelons que ces deux machines d'essai, d'une puissance qui n'a jamais été atteinte encore en traction Diesel, doivent pouvoir assurer la remorque des rapides normaux de 600 t. dans les horaires actuels; leur originalité consistera surtout dans la possibilité de remorquer des trains de l'ordre de 400 t., sans aucun ravitaillement en cours de route, sur le trajet Paris-Menton (1.111 km.), à une vitesse commerciale voisine de 100 km/h., la vitesse maxima autorisée étant portée à 130 km/h. sur une partie du trajet.

Les deux locomotives ont un certain nombre de dispositions communes dont nous citons les principales : chaque machine comprend deux demi-unités du type 2-C-2 reliées entre elles par un attelage et par des accouplements pneumatiques et électriques; une passerelle, dissimulée par une gaine caoutchoutée qui épouse la forme de la caisse, permet de circuler de l'une à l'autre demi-unité.

Pour diminuer la résistance de l'air, on a adopté une forme aérodynamique pour la caisse de ces locomotives; en particulier, une jupe cache les essieux sur une grande partie de leur hauteur.

Une cabine de conduite est installée à chaque extrémité de l'ensemble de la locomotive et sur les deux types de machines on a cherché à unifier les divers organes de commande et de contrôle des moteurs Diesel, de l'équipement électrique et du frein. En outre, ces appareils sont disposés de la même façon devant le conducteur aussi bien sur la locomotive 262-AD-1 que sur la 262-BD-1.

Nous indiquons ci-après les caractéristiques principales de la locomotive 262-BD-1 dont les essais vont être entrepris très prochainement :

Longueur hors tout : 33 m. — Charge maxima par essieu moteur : 18 t. — Diamètre des roues avec bandages de 75 mm. : essieux moteurs, 1 m. 500; essieux porteurs 1 m. 010.

Caractéristiques des moteurs Diesel de chacune des demi-unités :

Moteurs Sulzer 12-LDA-31 à 4 temps, simple effet, à injection mécanique directe avec suralimentation par 2 turbo-soufflantes Rateau. Chaque moteur comporte 2 lignes de 6 cylindres verticaux (de 390 mm x 310 mm) et 2 vilebrequins attaquant par engrenage l'arbre des génératrices (principale et auxiliaire). Puissance sur l'arbre : continu 1.900 ch., unihoraire 2.200 ch. Vitesse maxima des vilebrequins : 700 t/mm.

TOUS LES PAPIERS
pour la REPRODUCTION de PLANS

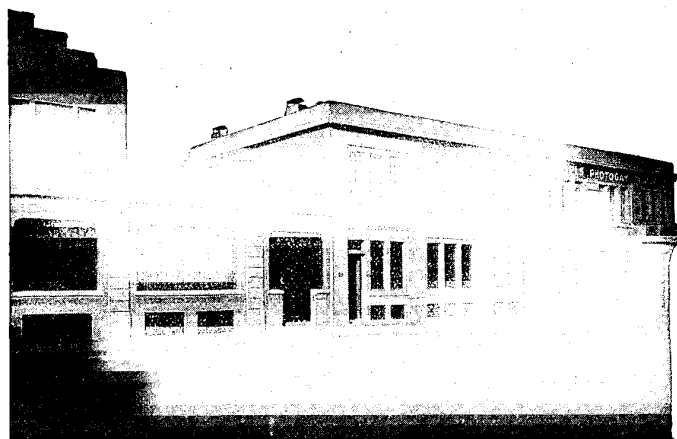
Eug. GAY = LYON

154, Rue Moncey ☛ Téléphone : MONCEY 17-03

DÉPOT A PARIS : 62, Rue Chardon-Lagache • Téléphone : AUTEUIL 03-36

FABRIQUE de PAPIERS :
FERRO - PRUSSIATE

PHOTOGAY (:- développement à sec :-) **MARQUE DÉPOSÉE**
aux vapeurs d'Ammoniaque



USINE DE LYON

REPRODUCTION de PLANS

à l'échelle exacte, en traits de toutes couleurs

:: :: sur tous papiers, d'après calques :: ::

PAPIERS A CALQUER, A DESSIN

L'équipement électrique a été réalisé par les Forges et Acieries de Constructions électriques de Jeumont. Dans chaque demi-locomotive, le moteur Diesel entraîne une génératrice à courant continu de 1.420 kw. de puissance unihoraire et une génératrice auxiliaire montée en bout d'arbre de la précédente. Les inducteurs de la génératrice principale sont alimentés par une excitatrice montée sur un essieu. Chaque essieu moteur est entraîné, par l'intermédiaire d'un arbre creux et d'un accouplement élastique système AEG, par un moteur de traction, à ventilation forcée, entièrement suspendu au châssis.

L'évolution de l'art de l'Ingénieur.

Le savant professeur S. Bacon, président de l'Institut Anglais des Ingénieurs des Galles méridionales, a prononcé sur cette question récemment, un discours plein de substance et qui mérite d'être proposé comme sujet de méditation aux jeunes ingénieurs.

M. Bacon a déploré que l'ingénieur soit dans l'obligation en tant que professionnel, de prendre fréquemment ses directives d'individus qui ne sont pas des ingénieurs, mais des hommes d'affaires, des financiers, des fonctionnaires, des représentants d'intérêts divers, mal informés de ce qui influence et dirige, d'après les principes établis, l'évolution de l'art de l'ingénieur. Il en résulte que celui-ci doit se battre avec leur ignorance en pareille matière et sa tâche n'en est pas allégée.

Après avoir cité des exemples des informations incomplètes ou déroutantes répandues jusque dans les écoles, et qui ont l'inconvénient d'entretenir de vains espoirs, suivis d'amères illusions, qu'il serait bon de réduire, sans pour cela nuire aux inventeurs sérieux, M. Bacon propose un certain nombre de principes comme fondement de l'art de l'ingénieur, qui à son avis devraient être infusés à la génération qui entre dans la vie.

Nous reproduisons, d'après « La Machine Moderne » (Avril), un exposé des principales idées du Professeur Bacon.

Princ. I. — Les innovations obligent à risquer de grosses sommes d'argent.

Pour expliciter la signification de ce principe ou de cette loi, serait-il inexact d'indiquer que, avec un appui financier de l'ordre seulement de 100 £. (soit environ 10.000 f.), aucune invention importante ne s'est jamais faite et ne se fera jamais nulle part ? Si l'on risque 10.000 £ (1 million de francs) on peut faire quelque chose ; mais (comme ce fut le cas pour Parsons, par exemple) il est souvent nécessaire de risquer de perdre entièrement 100.000 £. (10 millions de francs) ou plus ; et dans certains cas (par exemple, l'hydrogénation du charbon), il a fallu pouvoir risquer plusieurs millions de livres (plusieurs centaines de millions de francs).

Princ. II. — Une innovation née avant qu'il en soit besoin est mort-née.

C'est ainsi que :

1° L'hélice propulsive, déjà connue depuis un siècle ou plus, ne commença à être adoptée que vers 1840, lorsque le besoin s'en fit sentir.

2° La détente compound brevetée par Hornblower en 1781, ne commença à apparaître dans la pratique des machines marines que vers 1851, parce qu'avant cette date les pressions de vapeur étaient trop basses pour que cette détente ait de l'intérêt.

3° Le condenseur à surface, inventé en premier lieu par Watt en 1765 et introduit en construction navale

PROTECTION GÉNÉRALE CONTRE L'INCENDIE

EXTINCTEURS PYRENE

de 1/2 à 2 litres

P.P. MOUSSALCO

de 6 à 200 litres

“PEP” pour voitures et intérieurs

“VOLCAN” pour feux de cheminée

VOLCAN-AUTO

Automatiques pour feux de capot de voitures

“ RODEO ” CO² NEIGE

LE PROCÉDÉ D'EXTINCTION ET DE SAUVETAGE
LE PLUS MODERNE — LE PLUS FOUDROYANT

TURBO - MOUSSEUR P.P.

UN TORRENT DE MOUSSE DE 150 A 1500 M³-HEURE

INSTALLATIONS FIXES ET MOBILES
POUR CENTRALES ÉLECTRIQUES - DÉPÔTS D'HYDROCARBURES
CHAMPS D'AVIATION - NAVIRES

DÉTECTION DES FUMÉES

VENTE - ABONNEMENT - ENTRETIEN

Fournisseurs de l'Air, Marine, Armée, P.T.T., etc.
Références incontestables — Réputation incontestée
Homologués par les Compagnies d'Assurance
pour les réductions de primes



E^{TS} PHILLIPS & PAIN

Siège Social : 31, Rue de la Vanne - Montrouge (Seine)

LYON

9, Cours de la Liberté — Tél. . Moncey 82-36

Pour résoudre tous les
problèmes de construction
métallique qui se posent à vous

*prenez à
utiliser*

L'ALUMINIUM

**ET LES ALLIAGES
D'ALUMINIUM**

à moyenne et haute résistance



DEMANDEZ

nos brochures de documentation
gratuites sur le travail de
l'Aluminium et de ses alliages

CONSULTEZ

sans engagement de votre part
nos services techniques sur les
sujets qui vous intéressent

L'ALUMINIUM FRANÇAIS

**23 bis, Rue de Balzac
PARIS-VIII'**

ETABLIS BÉNÉ & FILS

Chemin Château-Gaillard, 61-63

Téléphone
Villeurb. 97-59

VILLEURBANNE

R. C. LYON
4286

**POULIES BOIS ROULEAUX BOIS
BARQUES - BACS - CUVES - FOULONS**

Cabinet d'Architecte - Ingénieur

Paul DURAND

Ing. E. G. L. (1914)

Ancien élève de l'Ecole
Supérieure d'Electricité de Paris

**2, Rue de la Bourse
LYON**

Téléphone : Burdeau 31-63

CABINET : MARDI et VENDREDI de 9 à 11 heures

Cabinet d'Architecte - Ingénieur

TONY GARNIER

Architecte

Ancien pensionnaire de
l'Académie de France à Rome
Architecte en chef du Gouvernement
Membre correspondant de l'Institut

2, Rue de la Bourse

Tél. B. 31-63

LYON

Tél. B. 31-63

CABINET : MARDI et VENDREDI de 9 à 11 heures

POMPES

centrifuges, rotatives et à platons
appareils pour puits profonds

SAM & MAROGER

NIMES (Gard)

MOTEURS

de 1/8 CV à 1 CV

Ventilateurs, aspirateurs

BELZON & RICHARDOT

BAVILLERS (Terr. de Belfort)

ETABLISSEMENTS

G. BOMBAIL, J. ZENONE et J. PIN

(E. G. L. 1926)

S.A.R.L. au capital de 100 000 francs

15, Avenue Jean-Jaurès - LYON (7°)

Tél. : PARMENTIER 31-06

R. C. Lyon B. 954

Notice sur demande

par Samuel Hall vers 1840, fut abandonné également parce que le besoin ne s'en faisait pas suffisamment sentir pour compenser ses inconvénients par rapport aux condenseurs à mélange par injection, meilleur marché et plus rudimentaires, jusqu'à ce que l'élévation des pressions des chaudières tubulaires eût rendu nécessaire d'avoir des eaux d'alimentation absolument exemptes d'impuretés (sel).

4° Parsons a écrit dans un de ses mémoires que « dans les conditions existantes, l'introduction de la turbine à vapeur sur le marché avant 1880 était une impossibilité pratique », parce que les emplois possibles de machines motrices à grande vitesse étaient trop restreints avant l'apparition des dynamos.

Un principe complémentaire à celui que nous venons d'établir serait le suivant :

Cor. I. — *Les innovations qui ont échoué ne sont pas toutes destinées à l'oubli ; certaines d'entre elles méritent d'être réexaminées périodiquement.*

Ceci résulte non seulement de ce que le besoin de ces innovations peut s'être produit ou être devenu plus pressant ; il peut également arriver que de nouveaux matériaux et (ou) des facilités nouvelles de fabrications puissent suffire à ramener la balance de l'échec au succès.

Voici un autre principe complémentaire :

Cor. II. — *Il est improbable qu'une innovation survive, à moins qu'elle ne soit initialement introduite pour un but où ses faiblesses sont de conséquences relativement faibles et ses avantages d'intérêt maximum.*

Comme exemple, on peut se rappeler que :

1° La machine à balancier de Watt fut d'abord employée au pompage des mines, où ses poids et encombrement importants avaient très peu d'importance. Ensuite elle fut adoptée pour actionner des usines, ce qui impliqua la condition supplémentaire de transformation du mouvement alternatif en mouvement de rotation continu. Après cela, elle fut appliquée à actionner de petits bateaux, pour lesquels la légèreté et la compacité devenaient importantes. En dernier lieu, elle fut employée pour les locomotives, où légèreté et compacité devenaient d'importance vitale.

2° Parsons réussit à trouver un emploi de début à ses premières turbines à vapeur en les employant à actionner de petites dynamos pour éclairage électrique de navires. Dans ce cas, leur légèreté et compacité contrebalançaient leur appétit vorace pour la vapeur. En outre, même si un groupe générateur de 30 kw absorbait 100 kg de vapeur/kwh, sa consommation de vapeur totale de 2.000 kg/h restait une fraction relativement faible de la capacité qu'on devait donner à la chaudière pour la propulsion du navire.

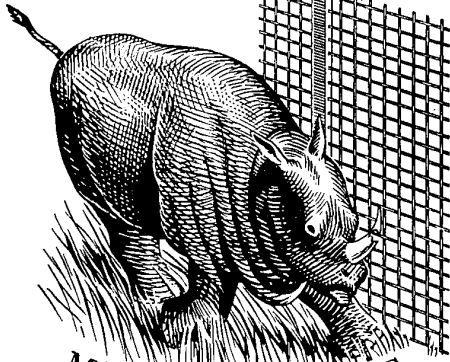
3° L'échec financier du paquebot « Great Eastern » peut être grandement attribué à la violation du présent principe. Il ne pouvait pas concurrencer les bateaux à voile sur les lignes d'Australie auxquelles il était destiné, parce que les navires à voile présentaient leurs avantages maxima pour les longs voyages. Pendant encore trente ans et plus, la voile interdit l'emploi de la vapeur pour le transport des laines de l'hémisphère austral.

★★

Un autre principe qui a souvent joué un rôle important dans l'introduction d'innovations est le suivant :

Princ. III. — *Il faut faire en sorte de conserver la sécurité de fonctionnement pendant une transition.*

MARQUE DÉPOSÉE



MA CORNE S'Y BRISE

CLOTURES EN GRILLAGE
GRILLAGES D'ARMATURE
TOLES PERFORÉES

TOILES MÉTALLIQUES
MEUBLES MÉTALLIQUES

ET

GANTOIS

MORET E.C.L. 1933 ST-DIE (Vosges)
AGENCE à LYON : 23, avenue Jean-Jaurès
Tél. PARMENTIER 39-60

CHAINES

Chaines Galle - Chaines à Rouleaux
Chaines spéciales et Roues dentées
à Chaines

pour toutes applications industrielles

Métiers à tresser à marche rapide

RAFER Frères & C^{ie}, constructeurs
St-CHAMOND (Loire)

Quand un système nouveau tend à remplacer une méthode en service depuis longtemps, il est à peu près certain que le nouveau venu présente moins de sûreté de fonctionnement que l'ancien depuis longtemps en service. C'est donc une bonne mesure, lorsqu'elle est possible, de conserver l'ancien système comme secours jusqu'à ce que le nouveau système ait entièrement fait ses preuves.

Ainsi, lors du développement du navire à vapeur, la vapeur fut d'abord l'auxiliaire des voiles ; puis les voiles devinrent l'auxiliaire de la vapeur ; et finalement, les voiles disparurent, mais en même temps on employa deux hélices au lieu d'une seule hélice, au moins dans le cas des navires de guerre, et peu après celui des grands paquebots.

Une innovation destinée à jouer un rôle dans l'art de l'ingénieur n'est pas, malgré ce que déclarent les dictionnaires, seulement « une pensée heureuse survenant à un esprit inventif ».

Parsons, qui est certainement l'homme le plus qualifié pour nous instruire à ce sujet, écrivait :

« Une telle invention résulte du travail de nombreux individus, chacun ajoutant quelque chose au travail de ses prédécesseurs, chacun suggérant quelque chose pour triompher de quelque difficulté, essayant de nombreuses choses, les expérimentant si possible, rejetant les échecs, retenant les meilleures, et par un procédé de sélection graduelle arrivant à la méthode la plus parfaite pour accomplir le but envisagé... »

« Alors à l'invention succède la mise au point de l'invention pour emploi général, la réalisation de sa mise en service ou de son introduction sur le marché ; ce travail ultérieur soulève souvent d'aussi grandes difficultés et nécessite pour sa réalisation une aussi grande somme d'habileté que l'invention même, dont elle peut dans la plupart des cas être considérée comme formant effectivement une partie. »

Le professeur Bacon ajoute à l'énoncé de ces principes les réflexions suivantes pleines de sens et d'opportunité :

J'ai seulement essayé de présenter en liberté quelques projets de principes pour illustrer une sorte d'analyse de l'histoire de l'art de l'ingénieur qui, me semble-t-il, seraient aisément assimilés par les étudiants de cet art et par un public plus vaste. S'ils leur fournissaient un meilleur moyen d'envisager les problèmes de l'avenir, ce serait certainement une chose excellente. Il n'y a jamais eu d'époque où le progrès technologique nous soit si clairement échappé des mains. Il ressemble à un cheval échappé, qu'il faut capturer et dompter. Pour y parvenir réellement, il nous faut comprendre la nature de l'animal, telle que révélée par son comportement dans le passé. Non seulement les ingénieurs doivent voir plus clairement de quelle façon leur travail est susceptible de réagir sur d'autres développements technologiques, mais également ceux qui décident des tâches auxquelles les ingénieurs doivent consacrer leur habileté doivent être plus conscients de la mesure dans laquelle ces tâches affecteront la structure de la société.

Chaudronnerie Tuyauteries Chauffage Central

ARMAND & C^{ie}

Anciennement CRÉPIN, ARMAND & C^{ie}

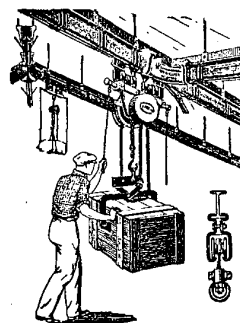
214, Grande-rue de Monplaisir, LYON

61, rue de Gerland

Téléphone : Parmentier 33-15

Siège Social : NANCY

A. GOUDARD, Ing. E. C. L. (1924)



MONORAILS

à main (Syst. TOURTELLIER Bté)
et électriques

PALANS ELECTRIQUES

Ponts roulants - Portes roulantes

INSTALLATIONS COMPLÈTES
DE MANUTENTION

ETABL^{TS} TOURTELLIER MULHOUSE
(Haut-Rhin)

L. BAULT, Ingénieur (E. C. L. 1896). Agent régional
LYON - 13, Place Jean-Macé Tél. : Parmentier 18-17

229

RENE DE VEYLE

Téléph. : Burdeau 00-94

FABRIQUE de PRODUITS CERAMIQUES
PRODUITS en GRÈS

pour Canalisations et tous Travaux de BÂTIMENTS

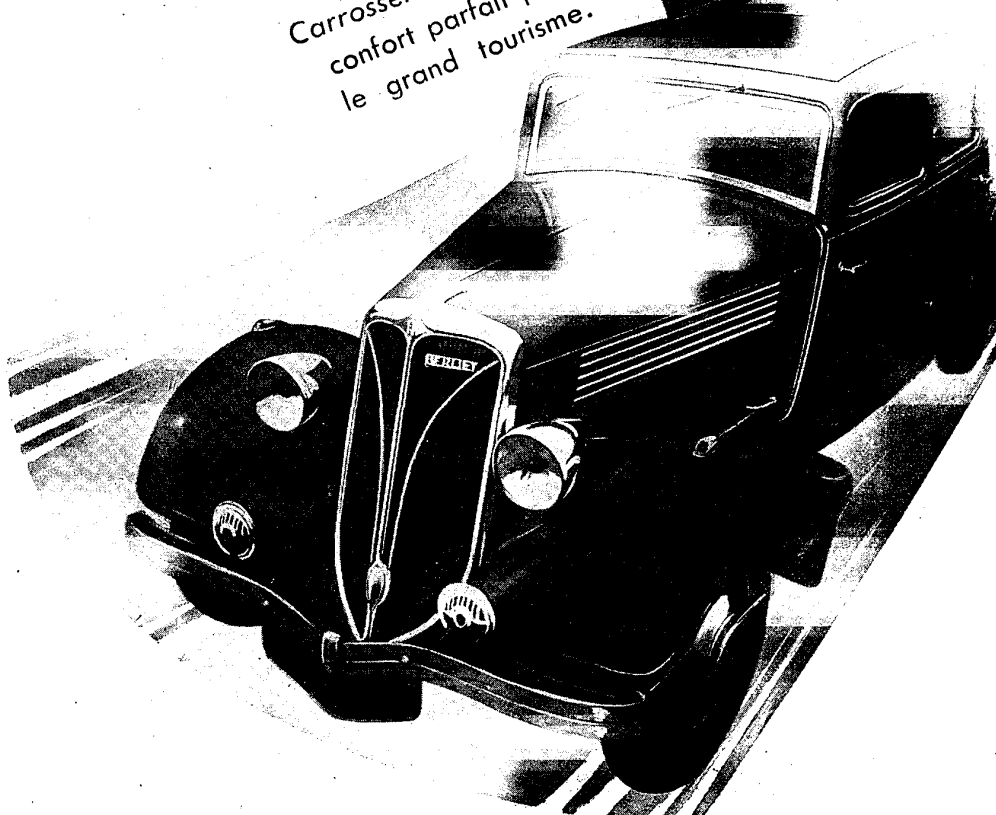
SPÉCIALITÉ de Grès pour l'Industrie Chimique et l'Électricité

USINE : La Tour-de-Salvagny (Rhône) - Directeur : Jean de VEYLE
BUREAU : 16, Quai de Bondy LYON Ing. (E. C. L. 1914)

DAUPHINE

9, 11 et 14 cv

Qu'importent la saison
et les conditions de route !
une "Dauphine" répond
à tous vos désirs
car elle possède
tous les perfectionnements.
Soupapes en tête, 4 vitesses :
moyennes élevées
en toutes régions.
Châssis tubulaire surbaissé :
excellente stabilité de route.
Roues avant indépendantes :
suspension idéale.
Carrosserie très large :
confort parfait pour
le grand tourisme.



BERLIET

Usines et Bureaux :
VÉNISSIEUX (Rhône)

VENTES PAR MENSUALITÉS
ESSAIS CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES

PARIS-COURBEVOIE
160, B^e de Verdun

Magasin d'Exposition : 244, Avenue Berliet - LYON

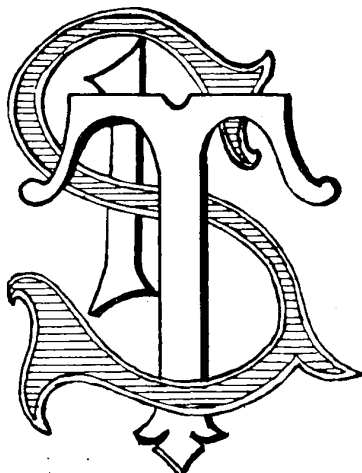
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES — CAOUTCHOUC — CÂBLES

SOCIÉTÉ ANONYME

CAPITAL : 54.000.000 DE FRANCS

25 RUE DU 4 SEPTEMBRE PARIS

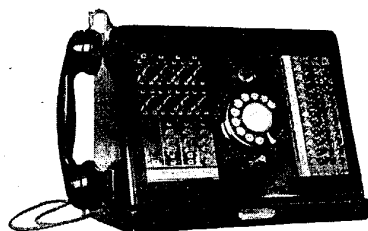


CONSTRUIT

INSTALLE

ENTRETIENT

TOUTES INSTALLATIONS TÉLÉPHONIQUES

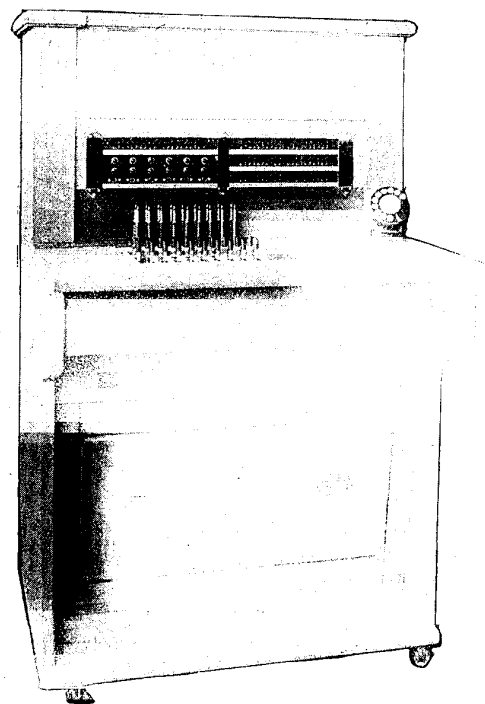


CECI



Poste intercommunication
mixte à bouton.

REMPLECE



CELA

ALGER · BORDEAUX · GRENOBLE · LILLE · LYON · MARSEILLE · METZ
NANCY · NANTES · NICE · REIMS · ROUEN · STRASBOURG · TOULOUSE

DÉPOT A LYON : 39^{BIS}, RUE DE MARSEILLE

TEL. : PARMENTIER 25-58

TECHNICA

REVUE TECHNIQUE MENSUELLE

Paraît 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.
HERRIOT Edouard, Maire de Lyon, Député du Rhône.
Général GARCHERY, Gouverneur militaire de Lyon.
LIRONDELLE, Recteur de l'Académie de Lyon.

MM.
BONNEVAY, Président du Conseil général, Député du Rhône.
MOREL-JOURNEL H., Président de la Chambre de Commerce.
LUMIERE Louis, Membre de l'Institut.
VESSIOT, Directeur Honoraire 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.

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
L'Ingénieur... en 120 pages (EDITORIAL)	2
La technique de l'Exposition 1937	5
Etude des coups de bélier dans les conduites d'eau et des moyens à employer pour les combattre (II), (J. ROURE)	7

	Pages
De la Méthode Infinitésimale (M. BERTHARION)	23
Chronique de l'Association E.C.L.	33
A travers la presse technique	V

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

EDITORIAL

L'Ingénieur... en 120 pages

Sous sa simple couverture et sa modeste apparence, le volume mince et de format réduit que je viens de lire d'un trait, charmé d'y découvrir à chaque page des aperçus ingénieux ou des remarques profondes, est une œuvre qui honore à la fois celui qui l'a conçue et la profession envers laquelle ce livre est en même temps un hommage ardent et sincère, un acte de foi et d'espoir. (1)

L'auteur est un Belge de culture française, et dès les premières lignes on le sent nourri de notre pensée et pénétré d'admiration à l'égard de nos écrivains qu'il aime à citer : les Montaigne, les Descartes, les Rousseau ; l'influence de nos vieux maîtres se discerne tout au long de ce petit livre écrit dans une langue élégante, précise et claire.

M. Raoul Grandmaître a consacré ces pages à l'Ingénieur. « Je voudrais, dit-il, peindre le milieu où il vit, l'idéal qui l'anime, je voudrais le peindre lui-même. » On ne saurait mieux en quelques mots énoncer un vaste dessein, et au ton de cet exorde, à l'accent d'intime émotion et de tendresse que laisse percer cette phrase liminaire, on comprend que l'auteur a donné à la noble profession d'ingénieur toute sa vie et le meilleur de lui-même.

Et c'est bien cela. A douze ans, se manifestait, chez M. Raoul Grandmaître, les indices d'une irrésistible vocation : « Je veux être ingénieur. » Rêve d'enfant que ses parents jugèrent alors irréalisable mais qui devint réalité lorsque, ayant repoussé les carrières administratives après ses études classiques, ce jeune homme bien doué et travailleur obtint enfin de pouvoir réaliser son idéal.

Vingt années passées parmi les Ingénieurs, vingt années pendant lesquelles l'auteur a partagé leurs soucis, leurs espoirs et leurs travaux et lutté, dans la Commission belge des Titres d'Ingénieur, pour faire reconnaître leurs droits et asseoir leur statut, lui donnent certes quelque autorité pour s'essayer dans la difficile tâche de synthèse qu'il a entreprise.

Je ne voudrais pas déflorer par de trop nombreuses citations le plaisir qu'aurait sans doute un grand nombre d'E.C.L. à la lecture de cet excellent petit livre ; j'essayerai simplement d'en faire comprendre l'intérêt et donner une idée de son contenu à la fois plein de richesse et d'une réelle valeur littéraire.

(1) L'Ingénieur, par M. Raoul Grandmaître, Ingénieur A.I.M.S., membre de la Commission des Titres d'Ingénieurs (Belgique). Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 15, rue des Saints-Pères, Paris.

Dans le premier chapitre, M. Grandmaître esquisse une étude rapide du « monde de la technique », ce monde qui, en Belgique comme en France et ailleurs, présente des caractères particuliers, obéit à des lois. Dans ce milieu, il s'agit d'œuvrer et non de discourir ; chacun doit fournir la preuve de son savoir et est jugé sur ses actes. La valeur, la capacité d'action, voilà le critérium qui sert à déterminer la place de chacun et, bien que comme partout il y ait, hélas ! à cette règle des exceptions, l'arriviste ne fait pas brillante carrière, ou du moins s'il arrive à s'insinuer, il est vite écarté.

C'est dans ce monde qu'évolue l'Ingénieur. L'Ingénieur, nom prestigieux des inventeurs et des créateurs de toutes les époques, depuis le bâtisseur des pyramides d'Egypte et des ouvrages d'art de l'époque romaine jusqu'à ces hommes géniaux qui, dans les années récentes ont conçu les machines perfectionnées dont nous nous émerveillons : les Marconi, les Branly, les Diesel, les Gramme. Mais ce sont aussi tous « ces hommes instruits, laborieux et tenaces qui, chaque jour, dans l'état-major des bureaux d'études, des ateliers, chantiers, des laboratoires, imaginent, façonnent, essayent, mettent au point nos matériaux, nos sources d'énergie, nos moyens de transport et de communication, les machines, les outils, les produits que consume notre civilisation matérielle ».

A ces hommes, nombreux parce que le développement industriel a multiplié les aspects de la profession, l'humanité doit beaucoup, car ils sont les pionniers de la civilisation et du progrès.

Il n'est, du reste, que de citer des faits et des chiffres pour démontrer le succès des efforts accomplis par les générations qui nous ont précédés pour défendre la vie et le bien-être humain. Pour la création de cette Cité meilleure, dont il est question dans le second chapitre, les ingénieurs ont procuré à l'humanité des moyens variés et de plus en plus efficaces. Ils ont créé des sources d'énergie d'une puissance croissante, des matériaux sans cesse plus résistants en même temps que plus légers ; par leurs efforts, « la technique devient chaque jour plus savante ; les méthodes de calcul sont plus sûres, l'exécution est plus soignée, l'organisation s'améliore, le contrôle des résultats est mieux assuré ».

Hélas ! nous usons mal de cette puissance dont nous ont dotées science et technique. Le livre instruit, mais aussi empoisonne. L'onde diffuse la pensée, mais parfois la dépose, nocive, dans un terrain trop fruste, peu préparé à la recevoir. L'explosif nous délivre de bien des obstacles naturels, mais, aux heures d'égarement,

il sème parfois la ruine et la mort. Et ainsi de tous les moyens matériels mis à la disposition de l'humanité. Excellents dans leur principe, ils risquent, mal employés, de devenir une cause de souffrance et de misère.

Devant ces faits, devons-nous, comme on nous le conseille, freiner le progrès matériel ? Il faut y réfléchir. « Qui se flatterait de le faire dans l'exacte mesure ? D'ailleurs le progrès matériel, en soi, est-il si malfaisant ? Quand des naufragés que le hasard dépose dans une île pauvre et nue, améliorent peu à peu leur outillage, leurs méthodes, leur organisation, n'obéissent-ils pas à un sentiment naturel, à une nécessité vitale ? Et ce sentiment-là, qui a acquis la puissance des longues habitudes, il faudrait le réfréner ? Mais il est tellement ancré au cœur de l'homme que même au Moyen-Age, à une époque d'insécurité profonde, les savants se sont efforcés à créer, en dépit des risques de mort ? Quel combat titanesque il faudrait entreprendre !... Ne serait-il pas infiniment plus sage d'entreprendre une lutte tenace contre le mauvais usage que dictent les passions perverses, les intérêts malsains ou simplement les erreurs d'opinion, résultantes de l'ignorance ou d'une insuffisante éducation. »

En tête du troisième chapitre, qui a pour titre De l'Homme, M. Raoul Grandmaître place cet extrait du « Jardin d'Epicure », d'Anatole France : « ...Ce peuple d'Ingénieurs n'a plus ni passions, ni poésie, ni amour... » La réfutation de cette parole injuste d'un écrivain dont le plus grand défaut était peut-être de ne pas aller suffisamment au fond des choses, fournit à l'auteur l'occasion de nous montrer, par l'exemple de quelques-uns des plus grands ingénieurs qui aient existé, que l'on peut être à la fois un grand savant et simplement un homme connaissant les agitations de l'âme, les bouleversements du cœur, les frémissements de la passion. C'est par exemple, James Watt, l'un des plus grands noms de la mécanique. Son œuvre technique, immense et laborieuse, n'a pourtant ni rempli sa vie, ni desséché son âme, puisque, au témoignage d'Arago, « les qualités du cœur étaient, chez lui, encore au-dessus du mérite du savant. Une candeur enfantine, la plus grande simplicité de manières, l'amour de la justice poussé jusqu'au scrupule, une inépuisable bienveillance, ont laissé de lui, en Ecosse et en Angleterre, des souvenirs ineffaçables ».

C'est Eiffel, le constructeur de la Tour qui porte son nom, dont la délicatesse de sentiments était telle que, dans l'affaire de Panama, où il agissait comme entrepreneur, sa probité ayant été reconnue par la Cour de Cassation et par le Conseil de la Légion d'honneur, il tint néanmoins, lorsque la liquidation de la Compagnie lui paya ce qui lui était dû, à offrir une souscription de dix millions au capital de la nouvelle société en formation. C'est Ernest Solvay, le grand chimiste, qui a réalisé la fabrication industrielle de la soude, grand philanthrope et penseur génial qui rêvait de « découvrir les lois qui gouvernent le développement matériel de l'homme et des groupements d'hommes et de sociétés ».

Nous pourrions multiplier ces exemples, car avec l'auteur nous savons que : « Amour de la nature, idéal de créateur et d'artiste, rêve humanitaire, énergie mise au service du bonheur humain, passion de la justice, soif de la vérité, sens du risque, mépris de l'argent en lui-même, tout cela se trouve chez ces grands Ingénieurs. Et tout cela se retrouve chez la plupart des Ingénieurs. »

M. Grandmaître considère ensuite la formation de l'Ingénieur en quelques nations choisies et, dans un chapitre spécial, il formule quelques principes qui, selon lui, devraient inspirer ceux qui ont la charge de cette formation. Nous en retiendrons surtout cette affirmation de la nécessité d'une solide formation générale — trop souvent répétée ici pour qu'il soit nécessaire d'y revenir. L'auteur insiste également sur un point longuement traité dans notre dernier éditorial : la formation pratique par un « rude et long apprentissage à l'usine ou au chantier ».

M. Raoul Grandmaître a été, nous l'avons dit au début de cet article, membre de la Commission belge des Titres d'Ingénieur. Il était donc naturel que plusieurs chapitres de son livre fussent consacrés à la protection du titre et de la profession d'Ingénieur.

Il étudie notamment notre loi française du 10 juillet 1934 et la compare à la loi votée par le Parlement de son pays peu de mois avant, le 11 septembre 1933. Mais est-il suffisant de protéger le titre, ne faudrait-il pas en outre, comme chez les avocats et les médecins, protéger la profession ? L'auteur se contente de reproduire les arguments avancés en faveur de cette thèse, mais on le devine tout acquis à la création d'un Ordre des Ingénieurs. C'est une idée qui, en Belgique comme en France, fait chaque jour de nouveaux progrès dans les esprits.

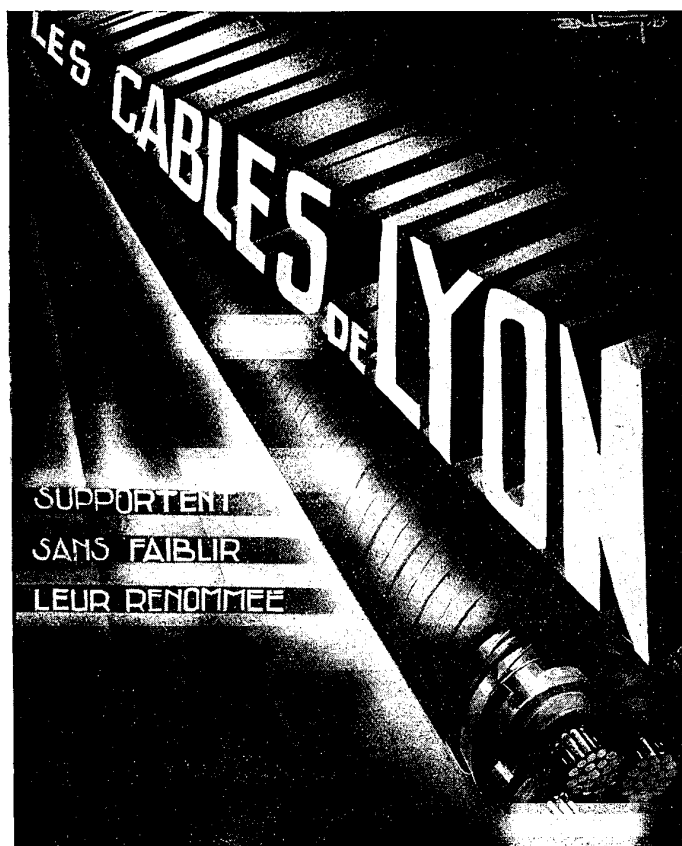
Le dernier chapitre est intitulé Homo Sum... ; l'auteur avant de mettre le point final, prolonge un entretien auquel il a pris quelque plaisir et qu'il ne peut se résoudre à interrompre. C'est qu'il a encore quelque chose à dire, un dernier conseil à donner aux ingénieurs, qui sont ses amis, ses camarades, nous dirions presque ses frères d'armes. Ce conseil, c'est de réaliser le grand principe de solidarité humaine par leur profession et en restant tout entiers à elle. Certains pensent que c'est dommage, parce que le monde a un besoin pressant d'hommes d'Etat réalistes, progressistes, honnêtes. Mais on ne peut être, à la fois, en toute plénitude, Ingénieur et Politique, tant le métier est absorbant. Cependant, sans se mêler aux polémiques ardentes et parfois mesquines des partisans, l'Ingénieur doit se préoccuper d'orienter la civilisation industrielle vers un meilleur usage, c'est d'une aveuglante clarté. Pourquoi, un jour, en face des puissances morbides, l'Union des Ingénieurs du Monde ne se dresserait-elle pas pour leur refuser l'aide de son génie ?

Et le livre se termine sur ce conseil adressé aux jeunes et auquel nous nous en voudrions d'ajouter un seul mot :

« Demain, à votre tour, vous serez des Ingénieurs. Quel que soit votre sort, fortuné ou modeste, dans votre famille, dans la Cité, sur votre terre patriale, comme citoyen du monde, soyez aussi, intégralement, des hommes. De votre formation, efforcez-vous de vous révéler dignes. Pensez, à tout instant, qu'on juge les hommes d'après leur vie, non d'après leurs diplômes. Et l'œuvre d'une vie dépend des qualités innées, de l'éducation reçue, de l'effort accompli. Il est vain de se croire « grand homme » pour la seule raison qu'on a reçu une éducation brillante ; on le devient par les services rendus. Faites vôtre la pensée de Jean-Jacques :

« La vie s'écoule en un instant ; elle n'est rien par elle-même ; son prix dépend de son emploi. Le bien seul qui est fait demeure, et c'est par lui qu'elle est quelque chose. »



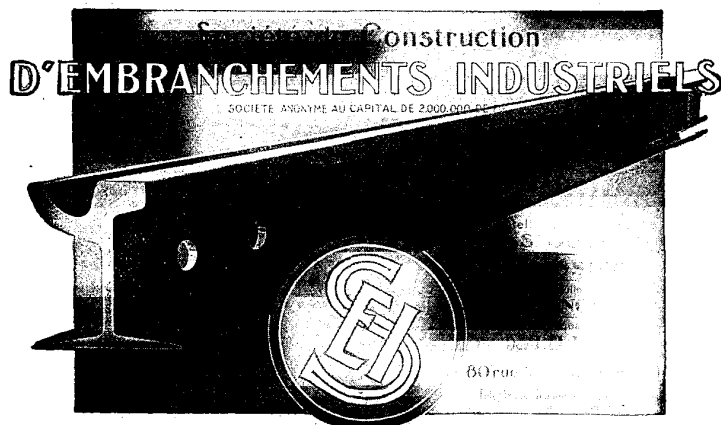


LES CÂBLES DE LYON

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

SIÈGE SOCIAL
54, RUE LA BOÉTIE
PARIS

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



Filiale :

SOCIÉTÉ LYONNAISE DES
EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS
283, rue de Créqui - LYON
Téléphone : Parmentier 18-48

Filiale :

ÉTUDES ET ENTREPRISE GÉNÉRALE
D'EMBRANCHEMENTS PARTICULIERS

Fourniture de tout le Matériel de voie :
TRAVERSES, RAILS, AIGUILLAGES, PLAQUES TOURNANTES

ÉPURATION FILTRATION DES EAUX

Usages Industriels

ALIMENTATION des VILLES, CITÉS, HOPITAUX, PISCINES

TOUS PROCÉDÉS

ÉPURATION A CHAUD

ÉPURATION A FROID

CLARIFICATION

DÉFERRISATION

STÉRILISATION

NOMBREUSES RÉFÉRENCES
DANS TOUTES INDUSTRIES

Usages Ménagers

MAISONS - CHATEAUX - CLINIQUES - COLLÈGES

PETITES INDUSTRIES

ADOUCCISSEURS AUTOMATIQUES

" PERMO "

Un seul volant à tourner

FILTRES CLARIFICATEURS

VERDUNISATEUR MÉNAGER

" PERMO "

NOTICES ET DÉMONSTRATIONS



ETS PHILLIPS & PAIN

Siège Social : 31, Rue de la Vanne - Montrouge (Seine)

LYON

9, Cours de la Liberté — Tél. : Moncey 82-36

La Technique à l'Exposition 1937

par M. P. FERRIER, Ingénieur E.C.L.
Licencié ès-Sciences

L'Exposition Internationale de Paris 1937 étant placée sous le vocable des Arts et des Techniques, une revue comme *Technica* se devait de tenir ses lecteurs au courant, d'abord de l'ensemble et du classement des questions techniques à l'Exposition, ce qui leur permettra, surtout s'ils ont peu de temps, de suivre plus facilement les manifestations les plus intéressantes, ensuite de certaines données techniques particulières qui peuvent facilement échapper au visiteur pressé. C'est qu'en effet, comme disait, dans son langage, technique lui aussi, un vieux champion des académies de billard : « Ici, on joue constamment la Technique, mais toujours par l'Art, et avec beaucoup d'effet ».

Les Techniques de l'Exposition sont des personnes de qualité et de bon ton, qui ne se présentent pas toute nue, mais savent se parer de leurs plus beaux résultats. Il leur arrive même de se maquiller un peu.

Quoi qu'il en soit, l'effort technique et artistique qui a été déployé est colossal, et on ne peut que se sentir incliné à l'indulgence devant certains retards, infiniment regrettables certes, mais dont le public ne se serait pas aperçu si l'on n'avait pas voulu faire trop et trop bien. Ce sont surtout les palais définitifs qui sont en retard : Trocadéro, Travaux publics, etc... Heureusement les musées d'art moderne, commencés bien avant les autres sont ouverts. Dans tous ces travaux, le ciment armé revêtu de pierre est roi. Même dans les pavillons à démolir, le fer a reculé devant le ciment, et le bois a pris de belles revanches.

La technique la plus poussée n'est pas seulement dans les stands, mais même, et je dirais presque surtout dans les aménagements même du cadre, des pavillons, des passerelles des différents services de circulation d'éclairage, etc...

Naturellement l'électricité joue un rôle primordial dans tout cela, et on estime à 35.000 kw. la puissance maxima absorbée, alors que la puissance installée est au moins le double. La seule tour Eiffel est armée de 52 gros projecteurs de marine, et il y en a bien d'autres, mais toute cette décoration lumineuse ne marche pas en même temps que les pavillons. D'une façon générale, la décoration lumineuse de l'exposition est très

réussie. Elle a été sagement réduite au minimum dans tous les passages secondaires où il suffit d'assurer une circulation sans danger, et traitée de façon décorative, presque toujours indirecte donc peu fatigante, dans les centres principaux (Trocadéro, Voie triomphale). Ces éclairages ont même largement débordé sur les avenues voisines de Paris.

Dans les aménagements précaires, il est normal que l'on ait appliqué des techniques plus osées. On n'avait pas à assurer une pérennité des installations, une économie stricte, et c'était en général une excellente occasion de faire quelques expériences.

Celles que l'on a fait dans l'ordre technique paraissent avoir assez bien réussi. En ce qui concerne l'éclairage en particulier, on se sent en présence de techniques assez au point pour pouvoir créer du vraiment neuf sans en être heurté.

Dans l'architecture, les recherches d'effets neufs n'ont pas été toutes aussi heureuses et souvent, dans les pavillons étrangers surtout, ce sont les plus classiques qui sont le mieux, comme l'Allemagne, l'Egypte, la Roumanie, le Japon, la Grèce. Beaucoup sont d'une très grande simplicité qui n'appelle pas de remarque spéciale. Dans le style récent, la Belgique a une présentation très réussie dans sa simplicité. Ailleurs les idées originales, décoratives comme au Luxembourg, à l'Autriche, ou architecturales comme à la Pologne, à la Hongrie rompent la monotonie des formes actuelles volontairement trop simples. Quant à l'U.R.S.S., sa volonté d'impressionisme est manifeste. Si le dynamisme est assez bien rendu par le couple colossal de jeunes travailleurs brandissant la faucille et le marteau qui s'élancent comme des fous dans le vide, je n'ai pas encore pu trouver l'angle sous lequel il faut les regarder pour avoir l'impression qu'ils y vont gaiement.

Si maintenant nous voulons passer en revue les parties techniques des expositions intérieures, disons tout de suite que ce n'est pas possible dans un court article. Aussi nous réjouissons-nous de ce que le Congrès des Ingénieurs qui tiendra ses assises du 26 au 29 septembre ait dû avancer au 21 son ouverture, à cause des nombreuses visites d'usines ou de laboratoires prévus.

Les congressistes auront donc ainsi l'entrée gratuite à l'exposition que l'administration a bien voulu reporter du 20 au 30 pendant onze jours. Ils auront ainsi le temps de voir les parties techniques qui les intéresseront. Nous allons simplement les passer rapidement en revue.

A tout seigneur tout honneur. Le palais de la découverte, s'il n'est pas spécifiquement technique, est du moins une formidable synthèse des diverses connaissances scientifiques et de leur histoire, et par les exemples d'applications les plus diverses rejoint la technique. Aussi tout est-il à voir, même les rétrospectives, et en particulier les si curieuses et nombreuses pièces du Musée de M. Welcome de Londres.

Regrettons seulement que les explications écrites de tous ces phénomènes, expériences et démonstrations que le public peut exécuter souvent lui-même, soient généralement si mal éclairées et écrites trop fin (quand elles existent), de sorte que dans la demi obscurité nécessaire dans bien des cas, on ne peut rien voir. Les conférenciers et démonstrateurs ont un rôle écrasant et ne fonctionnent pour la plupart que l'après-midi, quand ils ne sont pas phonographiques, mais il faut plusieurs jours pour les écouter tous, et c'est vraiment nécessaire, même pour des auditeurs avertis, si l'on veut profiter des expériences organisées qui ne sont pas toutes faciles à saisir. D'ailleurs si les leçons qu'ils débitent sont généralement très bien composées, ils ne sont pas tous capables de donner des explications précises en dehors de leur texte. Une des idées fondamentales de M. Jean Perrin en organisant le palais de la découverte était la création d'un palais semblable permanent pour la diffusion scientifique dans les masses. Au point de vue résultat pratique direct, je ne crois pas que l'on puisse en tirer grand chose : il faut déjà une préparation sérieuse pour suivre utilement ces démonstrations, et il est possible que donner au public qui a vu cela l'impression qu'il sait quelque chose est peut-être un mauvais tour à lui jouer. Par contre si l'on peut inspirer à quelques-uns l'amour de la recherche scientifique, et faire comprendre aux masses qu'elles doivent admirer et soutenir le long et formidable effort des savants, dont elles bénéficient souvent bien plus qu'eux et presque toujours après leur mort, on aura fait œuvre éminemment utile et profitable à tous.

Parmi les autres points où la technique apparaît de façon claire, nous pouvons signaler les transports aériens avec tous les appareils d'étude de la mécanique des fluides et des analyses de carburants ; les transports par fer, avec les coupes de locomotives électriques et à vapeur, dont la circulation est lumineuse, les auto-rails et wagons les plus récents des divers pays et les divers laboratoires, en particulier ceux de psychotechnique. Au stand de la sécurité ferroviaire on remarquera les appareils de notre camarade Lambert.

La salle des P.T.T. contient entre autre des appareils d'analyse et de sonorisation de la voix employés aujourd'hui pour sonoriser convenablement les prises de son pour disques ou films.

Pendant que nous sommes sur l'esplanade des Invalides, disons deux mots des réalisations acrobatiques du parc des attractions, comme le Star balançoire rigide qui vous arrête en un point quelconque, la tour ballon et la tour parachute, et le manège à mouvements combinés, pour ceux qui ont oublié leur Triple X, sans compter le moulin qui fait marcher la rivière.

Dans les stands particuliers, citons le Gaz, l'Electricité dans la maison, l'aluminium, l'amiante, le caoutchouc, St-Gobain, bien que dans presque tous on trouve des appareils ou des résultats intéressants. Une mention particulière doit être donnée à la céramique, avec l'installation de Sèvres (la partie artistique est hors de pair), au Palais de la lumière, sans stand et sans exposants, et au pavillon des Bois (Eaux et Forêts) avec toute une exposition technique de l'arbre et du bois par l'Ecole de Nancy.

J'en passe sans doute, car je suis loin d'avoir tout vu.

Dans les pavillons étrangers, ce sont surtout les productions naturelles ou industrielles et artistiques qui dominent et on y trouve de nombreuses techniques intéressantes à travers leurs applications. Ce sont surtout l'Allemagne, l'Italie et la Russie qui ont exposé leurs moyens de production, comme une propagande, mais cette dernière a renforcé ses démonstrations par le produit ou par le moyen d'une démonstration par la statistique, qui vous fait saisir sur le vif l'adage américain : « Dans l'échelle des mensonges, il y a le mensonge ordinaire, puis le mensonge carabiné et enfin la statistique. » L'Egypte occupe une place particulière avec ses techniques d'il y a 5.000 ans.

Quand je vous aurai dit que je n'ai encore vu ni la France d'Outremer et ses 20 pavillons des colonies, ni le centre régional et ses 20 pavillons de provinces, ni le centre rural et artisanal qui est à la Porte Maillot, ni le centre universitaire qui est à la Porte d'Italie, ni les immenses pavillons des arts décoratifs, du Tissu, de l'Ameublement, de l'Architecture qui ouvrent à peine ou ne sont pas ouverts, ni toute l'Alimentation qui est bien ouverte et où le public afflue, car on y mange en se promenant des plats divers, ni la moitié des Pavillons étrangers, non plus que le Livre et la Publicité, et tout cela malgré dix après-midi ou soirées, vous excuserez cet exposé trop sommaire, que je compte reprendre plus en détail les mois suivants.

Mais je pense que vous serez d'accord avec moi pour penser qu'un tel effort, qui a coûté plus de 2 milliards et est loin d'être terminé à l'heure actuelle, ne doit pas être perdu aux trois quarts, tant par suite des retards importants de certaines parties que par suite du temps énorme nécessaire à sa visite un peu sérieuse et profitable, et que le seul moyen de ne pas le perdre est de prolonger l'Exposition une année de plus, comme on l'a fait à Wembley en Angleterre en 1925. Il en est paraît-il assez sérieusement question.

P. FERRIER,
(E.C.L. 1901, E.S.E. 1902).
Licencié ès-Sciences.

Etude des coups de bélier dans les conduites d'eau et des moyens à employer pour les combattre⁽¹⁾

par J. ROURE, Ingénieur E.C.L.
Chef du Service des Etudes du Cabinet Marc Merlin,
Ingénieur-Conseil

IV. — MOYENS EFFICACES POUR ATTENUER LES COUPS DE BELIER.

On conçoit que les coups de bélier sont néfastes à la conservation des conduites par les chocs qu'ils provoquent et l'on doit avant tout s'appliquer à les éviter par tous les moyens possibles, ou tout au moins à en atténuer les effets, par des moyens appropriés.

Parmi ces moyens, certains comportent des dispositifs hydrauliques, tels que les réservoirs d'air et les réservoirs d'équilibre ; d'autres comportent des dispositifs mécaniques, tels que l'adjonction de volants aux rotors des pompes.

Nous examinerons successivement le fonctionnement de chacun de ces trois types d'appareils.

a) Réservoirs d'air :

L'action régulatrice d'un réservoir d'air sur une conduite est facile à comprendre : l'air, en se comprimant, lorsque la force vive de l'eau en mouvement devient trop grande, absorbe une partie de cette force vive ; il la restitue en se détendant, lorsque au contraire le mouvement de l'eau tend à se ralentir outre mesure. C'est, en somme, un accumulateur d'énergie auquel on ne peut demander de rendre absolument uniforme les variations de la vitesse de l'eau mais qui permet de réduire les variations de vitesse dans la conduite et, conséquemment, d'atténuer l'intensité du coup de bélier.

Les dimensions des réservoirs d'air doivent dépendre :

1° De l'intensité de la dépression ou de la compression que l'on ne veut pas dépasser ;

2° De la durée de la phase de dépression ou de surpression ou de la longueur de la conduite :

$$t = \frac{2L}{a}$$

Remarquons tout d'abord que d'après la relation :

$$h = \frac{a u_0}{g}$$

pour réduire l'intensité du coup de bélier dans une proportion déterminée, il suffit de réduire dans la même proportion la vitesse de l'eau ou le débit de la conduite.

Soit $A_0 B_0$ le niveau supérieur de l'eau dans le réservoir, niveau correspondant au régime de fonctionnement des pompes (voir fig. 16).

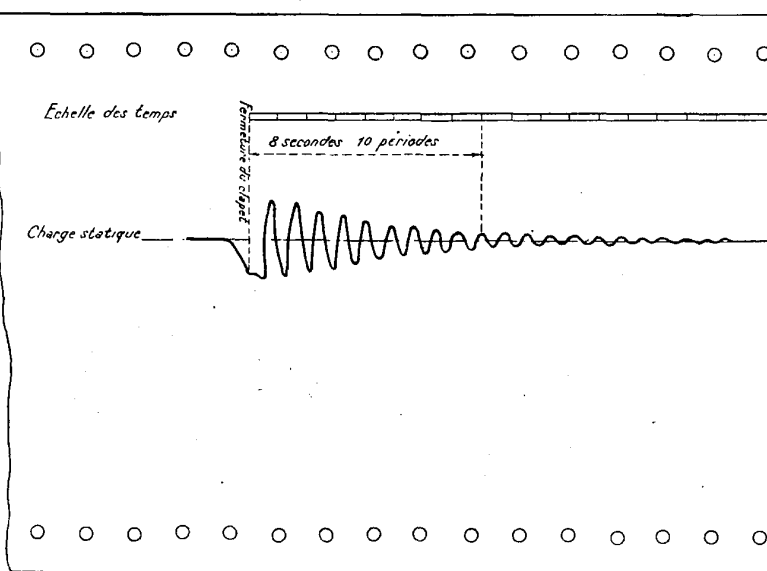


Fig. 15

Graphique enregistré à la station hydraulique d'essais de Marbach (voir n° de juillet)

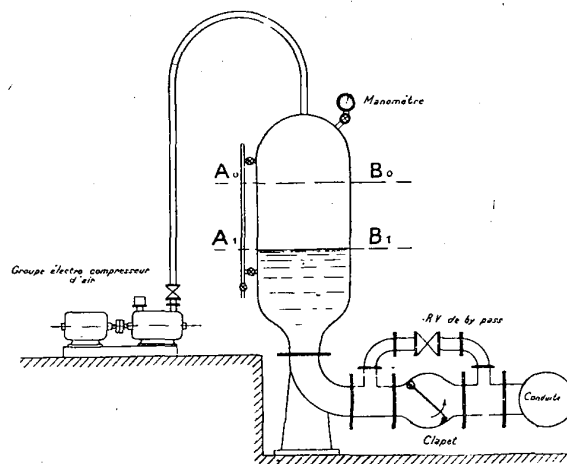


Fig. 16

Réservoir d'air anti-bélier

(1) Voir N° de juillet de Technica.

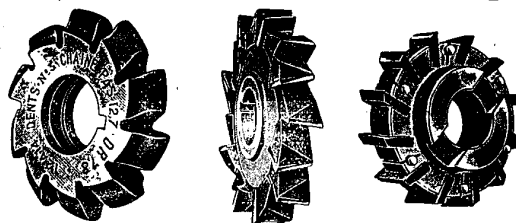
**PAPIER A CALQUER
NATUREL**

CANSON

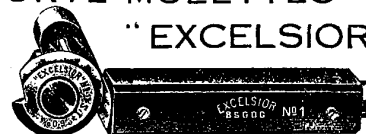
prenant le crayon et l'encre,
résistant au grattage, de très
belle transparence naturelle,
de parfaite conservation.

envoi de l'échantillonnage sur demande
aux Papiers Canson, rue Bonaparte, 42
:: :: Paris (6°) :: ::

FRAISES EN ACIER RAPIDE

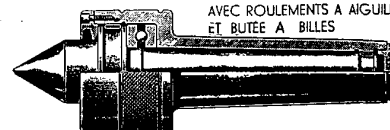


**PORTE-MOLETTES
"EXCELSIOR"**



POINTES TOURNANTES

AVEC ROULEMENTS A AIGUILLES
ET BUTEE A BILLES



STOCK IMPORTANT - TARIF FRANCO SUR DEMANDE

ET^{TS} R. BAVOILLOT

DIRECTION ET USINES :
258, Rue Baileau, 258
LYON (III^e)

Adr. télégr. : Bavoillot-Lyon
Téléphone : Moncey 15-15 (2 lignes)

MAISON DE VENTE :
91, Rue du Faubourg St-Martin
PARIS (X^e)

Télégr. : Bavoillot - 114 - Paris
Téléphone : Boissaris 23-80 -

AGENCE ET DÉPOT A BRUXELLES : 281, Rue du Progrès - Téléphone 15-71-33

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.

PENHOËT

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
85.089.500 francs

Siège Social :

7, rue Auber, PARIS (9^e)

Téléphone :

Opéra 30-70 (7 lignes)

Opéra 47-40 (3 lignes)

Adr. Télégr. :

Shipyards-Paris

Ateliers :

à St-Nazaire-Penhoët
(Loire-Inférieure)

Grand-Quevilly près Rouen
R. C. Seine 41-221

Soit $A_1 B_1$ le niveau inférieur de l'eau dans le réservoir, niveau qui s'est accusé au bout d'un temps

$$t = \frac{2L}{a}$$

correspondant à la durée de la phase de dépression consécutive à l'arrêt du courant électrique.

Soient $V_0 H_0$ et $V_1 H_1$ les volumes et pressions de l'air remplissant le réservoir dans l'un et l'autre des deux cas précités et u_0 et u_1 les vitesses de l'eau dans la conduite, respectives aux pressions H_0 et H_1 du réservoir ;

Pendant la phase de décompression de durée

$$t = \frac{2L}{a} \text{ secondes} \quad (23)$$

le réservoir d'air aura envoyé dans la conduite un volume d'eau

$$(V_1 - V_0) = \frac{\omega (u_0 + u_1)}{2} \cdot \frac{2L}{a} = \omega L \frac{(u_0 + u_1)}{a} \text{ mètres cubes} \quad (24)$$

et la dépression qui se sera accusée dans la conduite et dans le réservoir d'air sera :

$$(H_0 - H_1) = h = \frac{a(u_0 - u_1)}{g} \text{ mètres d'eau} \quad (25)$$

D'autre part, la loi de Mariotte justifie les rapports :

$$\left(\frac{V_1 - V_0}{V_1 + V_0} \right) = \left(\frac{H_0 - H_1}{H_0 + H_1} \right)$$

$$d'où : \quad \omega L \frac{(u_0 - u_1)}{a} (H_0 + H_1)$$

$$(V_1 + V_0) = \frac{(H_0 - H_1)}{(H_0 + H_1)} \quad (26)$$

relation qui permettra de calculer V_1 et V_0 .

Application.

Soit une conduite pour laquelle on a :

$$Q_0 = 0 \text{ m}^3 \text{ 500}$$

$$\omega = 0,635 \text{ mètre carré}$$

$$u_0 = 0,80 \text{ mètre}$$

$$H_0 = 80 \text{ mètres}$$

$$L = 1.000 \text{ mètres}$$

$$h = \frac{a u_0}{g} = \frac{1000 \times 0,80}{9,81} = 80 \text{ m. environ.}$$

On demande, pour réduire de 80 % l'intensité du coup de bélier, quelles seront les dimensions à donner au réservoir d'air placé à l'origine de la conduite.

$$\text{On a : } h = 0,20 \times 80 \text{ m.} = 16 \text{ m.}$$

et la relation :

$$\frac{a(u_0 - u_1)}{g} = 16 \text{ m.}$$

d'où :

$$u_1 = 0,80 - 0,16 = 0 \text{ m., 64}$$

$$\text{Pendant la durée de la phase de dépression } \frac{2L}{a} \text{ le}$$

réservoir d'air devra envoyer dans la conduite un volume d'eau :

$$(V_1 - V_0) = \omega L \frac{(u_0 + u_1)}{a} = 0,635 \times 100 \times \frac{(0,80 + 0,64)}{1.000} = 0 \text{ m}^3, 914$$

D'autre part, on a :

$$(H_0 - H_1) = 16 \text{ m.}$$

$$d'où ; \quad H_1 = 80 - 16 = 64 \text{ m.}$$

$$\text{et } (V_1 + V_0) = \frac{0,914 (80 + 64)}{80 - 64} \quad \text{d'après (26)}$$

$$= 8 \text{ m}^3, 226$$

$$2 V_1 = 0,914 + 8,226$$

$$= 9 \text{ m}^3, 140$$

$$V_1 = 4 \text{ m}^3, 570$$

$$V_0 = 4,57 - 0,914 = 3 \text{ m}^3, 656$$

Pendant la durée de la phase de surpression, la pression maximum dans le réservoir sera :

$$H'_1 = H_0 + h = 80 + 16 = 96 \text{ mètres}$$

le volume V'_1 sera tel que :

$$\frac{V'_1}{V_0} = \frac{H_0}{H'_1} \quad V'_1 = \frac{V_0 \times H_0}{H'_1} = \frac{3,656 \times 80}{96} = 3 \text{ m}^3, 047$$

La tubulure de raccordement du réservoir d'air à la conduite doit être courte et d'assez gros diamètre de façon que le débit d'eau fourni par le réservoir puisse se substituer immédiatement à celui de la pompe lors de l'arrêt de celle-ci.

Par contre, il y a lieu de créer un laminage de l'eau dans le sens du retour d'eau dans le réservoir.

Ces deux conditions sont obtenues très simplement par l'interposition entre le réservoir et la conduite, d'un clapet muni d'un by-pass.

De plus, l'expérience prouve que la détente de l'air dans le réservoir suit une loi comprise entre l'isothermique et l'adiabatique.

Pendant la phase de décompression, la pression de l'air baisse assez rapidement dans le réservoir, puis elle remonte lentement par suite du passage de l'eau par le by-pass.

Les réservoirs d'air doivent être soumis aux épreuves du Service des Mines.

b) Réservoirs d'équilibre :

Comme les réservoirs d'air, les réservoirs d'équilibre atténuent l'intensité des coups de bélier, en réduisant la variation de vitesse de l'eau dans la conduite au moment de l'arrêt des pompes.

Toutefois, il y a lieu de considérer que les réservoirs d'équilibre fonctionnent à l'air libre et sous leur propre charge, tandis que les réservoirs d'air fonctionnent sous la pression d'air emmagasiné.

BREVETS D'INVENTION

MARQUES - - MODÈLES
FRANCE ET ÉTRANGER

J^H MONNIER

E. C. L. 1920 - Licencié en Droit

Recherche d'antériorités - Procès en contrefaçon
et tout ce qui concerne la Propriété Industrielle

150, cours Lafayette - LYON - Téléph. : Moncey 52-84

FONTE MALLÉABLE AMÉRICAINE ET FRANÇAISE FONDERIE DES ARDENNES - MÉZIÈRES

R. C. Charleville n° 205
Société Anonyme au Capital de 1.000.000 de Francs
Téléphone : Mézières 35-67

et sa Filiale Anc. Etab^{ts} DÉCOLLOGNE, à PONT-AUDEMER (Eure)

Usine de MÉZIÈRES. — Fonderie Modèle, 60.000 m² dont 10.000 couverts, 1 four à réverbère de 15 t., 1 four tournant de 5 t. au charbon pulvérisé, 2 fours électriques de 1.500 k., 13 fours de recuit, 60 machines à mouler. — Production : 3.000 tonnes.

Usine de PONT-AUDEMER. — 15.000 m² dont 4.000 couverts, 2 fours rotatifs, 4 fours de recuit, 20 machines à mouler. Production : 1.000 tonnes.

Caractéristiques. — La fonte malléable que nous produisons répond aux spécifications américaines et nous pouvons garantir :

ALLONGEMENT : 12 à 16 % sur 5 mm.

RÉSISTANCE A LA TRACTION : 35 à 40 kg. mm².

FONTES SPÉCIALES :

perlytique, nickelchrome, silicium, fonte spéciale résistant au feu.
Fonte résistant à tous les acides « FONDARCID ».
Toutes qualités de fonte sur échantillons ou analyse.

La réputation de sa fabrication et la puissance de ses moyens de production, lui permettent de donner toute satisfaction à tous besoins de sa clientèle.

L. CHAINE (E. C. L. 1912)

Agent pour le Sud-Est de la France

71, rue de Marseille, LYON

Téléphone : Parmentier 36-63

Manufacture de Tubes étirés sans soudure en cuivre et laiton

Anciens Etablissements GUINAND & C^{ie}

MAISON FONDÉE EN 1872

ROSSIER, GALLE & C^{ie}

Ingénieur E.C.L. (1893) Ingénieur E.C.L. (1908)

Société à responsabilité limitée au Capital de 700.000 francs

302-304, rue Boileau - LYON (III^e)

Téléphone Moncey 16-62

Tubes étirés sans soudure en cuivre et laiton de tous diamètres au-dessous de 50 % et de toutes épaisseurs.

Tubes carrés, hexagonaux, rectangulaires et profilés divers, tubes rejoins, rainés, etc.

Tubes fer, recouverts de laiton ou cuivre.

Tubes laiton qualité pour décolletage.

Etirage de précision au banc de tous profils en cuivre, laiton, aluminium, pour mécanique, chemins de fer, marine, artillerie, tramways, automobiles, électricité, etc.

Moulures en cuivre, laiton, aluminium, maillechort pour agencement de magasin, literie, meubles, lustrerie, etc.

ETUDE DE TOUS PROFILS NOUVEAUX SUR DEMANDE

Considérons (voir figure 17) un réservoir d'équilibre R alimenté par une conduite de refoulement A B et protégeant une conduite C D reliant ledit réservoir d'équilibre à un réservoir général de distribution R.

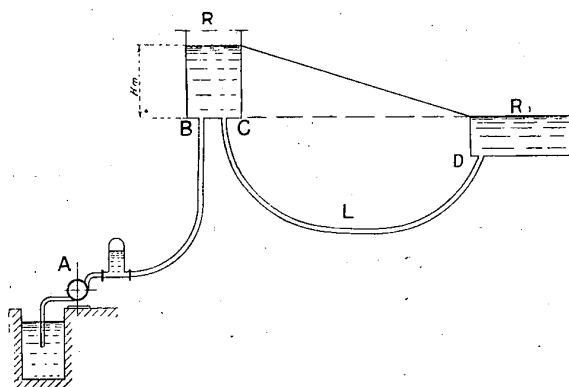


Fig. 17

Réservoir d'équilibre anti-bélier

Appelons :

Ω la section du réservoir d'équilibre,
 H_m la hauteur d'eau emmagasinée représentant la charge motrice de l'eau dans la conduite B C,
 L la longueur de la conduite B C,
 ω la section,
 u_0 la vitesse de l'eau à la seconde sous charge H_m ,
 Q_0 le débit par seconde,
et cherchons la durée de la vidange d'une tranche d'eau du réservoir de hauteur :

$$(H_m - H_1)$$

Lorsque l'eau est à un niveau quelconque H mesuré au-dessus de la charge statique, la vitesse d'écoulement de l'eau dans la conduite est :

$$u = K \sqrt{2 g H}$$

et le débit pendant le temps $d t$ est :

$$K \sqrt{2 g H} \omega d t$$

Pendant le même temps $d t$ le niveau de l'eau dans le réservoir se sera abaissé de $d H$ et il se sera écoulé un volume d'eau égal à :

$$\Omega d H$$

Egalant les volumes, il vient après réductions :

$$K \sqrt{2 g H} \omega d t = \Omega d H$$

d'où :

$$d t = \frac{\Omega}{K \omega \sqrt{2 g}} \times \frac{d H}{\sqrt{H}}$$

L'intégrale de $\left(\frac{d H}{\sqrt{H}} \right)$ est égale à $2 \sqrt{H}$; prenant

cette intégrale depuis $H = H_m$ à $H = H_1$; on trouve

pour la valeur du temps correspondant à la vidange :

$$t = \frac{(H_m - H_1)}{K \omega \sqrt{2 g}} \quad (27)$$

Au bout du temps t , la vitesse de l'eau dans la conduite est :

$$u_1 = K \sqrt{2 g H_1} \quad (28)$$

D'autre part, on a :

$$\frac{u_0}{u_1} = \frac{\sqrt{H_m}}{\sqrt{H_1}} \quad (29)$$

Relation qui nous permettra de calculer H_1 connaissant u_1 . Portant la valeur de H_1 dans la relation (27), on obtiendra la section du réservoir, en prenant pour la valeur de t la durée de la phase de dépression.

$$t = \frac{2 L}{a}$$

Application.

Soit une conduite d'eau pour laquelle on a :

$L = 22.650$ mètres

$= 0,635 \text{ m}^2$

$u_0 = 0,80 \text{ m.}$

$H_m = 10,24$

Quelle sera la section et la hauteur d'eau à donner au réservoir pour réduire l'intensité du coup de bélier à ± 7 mètres d'eau ?

On a la relation :

$$h = \frac{a (u_0 - u_1)}{g}$$

d'où l'on tire :

$$u_1 = u_0 - \frac{h g}{a}$$

pour $a = 1.000$ mètres, on obtient :

$$u_1 = 0,80 - \frac{7 \times 9,81}{1.000} = 0 \text{ m. } 73$$

D'autre part, on a la relation :

$$\frac{u_0}{u_1} = \frac{\sqrt{H_m}}{\sqrt{H_1}}$$

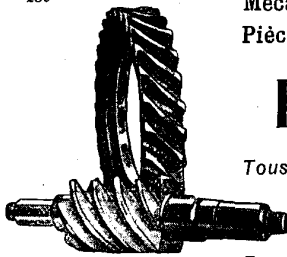
d'où :

$$\sqrt{H_1} = \sqrt{H_m} \times \frac{u_1}{u_0}$$

$$\sqrt{H_1} = \sqrt{10,24} \times \frac{0,73}{0,81} = 2,88$$

$$H_1 = 8 \text{ m. } 30$$

239



Mécanique Générale et de Précision
Pièces détachées pour Automobiles

ENGRENAGES

Tous systèmes - - Toutes matières

RÉDUCTEURS DE VITESSE

Tous travaux de fraisage, Rectification
Cémentation, Trempe, etc.

J. PIONCHON, ING. (E.C.L. 1920)
M. PIONCHON, (E.S.C.L. 1919)
E. PIONCHON, ING. (E.C.L. 1923)

C. PIONCHON

24, Rue de la Cité - LYON

Moncey 85-75, 85-76 - R. C. Lyon A. 31.736

CHAUFFAGE - CUISINE - SANITAIRE ET FUMISTERIE
VENTILATION et CLIMATISATION

ETABL^{TS} GELAS & GAILLARD Ingrs
E.C.L.

Successeurs de **E. LEAU** - Maison fondée en 1860
R. C. Lyon B. 6652 S.A.R.L. Cap. 650.000 fr. Tél. Moncey 14-32

Bureaux et Magasins : **68, Cours Lafayette, LYON**
Seuls fabricants du **Poêle LEAU, B.S.G.D.G.**

Concessionnaires exclusifs des

Produits FRIGIDAIRE

Ateliers : 29, Rue Béranger - LYON

Société Auxiliaire des Distributions d'Eau

Société Anonyme au Capital de trente-six millions de francs.

SIEGE SOCIAL : 5, rue Tronson-du-Coudray -- Paris (8°)

Téléph. Anjou 60-02 à 60-05 R. C. Seine N° A, 11.659

ENTREPRENEUR DE LA
C^{ie} G^{ie} DES EAUX

dans 150 villes et communes

CAPTAGES

USINES ÉLEVATOIRES
RÉSERVOIRS
FILTRATION
STÉRILISATION

Canalisations de tous Systèmes

SERVICES D'INCENDIE
APPAREILS SANITAIRES
INSTALLATIONS DE GAZ
COMPTEURS

SADE

ENTREPRENEUR DE LA
C^{ie} DU GAZ DE LYON

Entreprise Générale pour les Villes, Usines,
Établissements publics et particuliers, etc.

ETUDES ET PROJETS SUR DEMANDE

SUCCURSALE DE LYON : 42, chemin Saint-Gervais

Tél. Parmentier 45-61 (2 lignes)

J. BERGER, Ing. (P. C.)
Chef de succursale

H. MOUTERDE, E. C. L. (1914)
Ingénieur

MÉTHODE DE VAPORISATION Le William's



**Augmentation de la puissance
de vaporisation des Chaudières
Economie de combustible**

La Méthode de vaporisation « **Le WILLIAM'S** » est basée sur l'utilisation industrielle de phénomènes physiques (notamment le phénomène de Gernex), qui suppriment les résistances à la formation de la vapeur et à son dégagement.

Elle apporte constamment, sur les tôles chauffées, la bulle d'air et l'aspérité mobile complètement entourées d'eau, nécessaires à la formation et au dégagement immédiat de la vapeur.

La vaporisation est généralisée et régularisée à tous les points de la surface de chauffe, jusqu'à concurrence de la chaleur disponible.

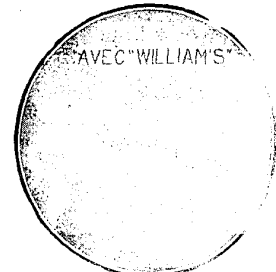
La circulation devient plus intense, et on peut pousser les chaudières jusqu'à la limite de la bonne combustion, sans nuire à l'utilisation et sans crainte d'entraînements d'eau à aucun moment.

L'emploi du « **WILLIAM'S** » empêche en outre la précipitation des sels incrustants sous forme cristalline. Ceux-ci, comme l'indiquent les micro-photographies ci-dessous, restent à l'état amorphe, très tenus et par suite assez légers pour suivre les courants de circulation et pour être évacués chaque jour.

L'emploi des désincrustants devient donc sans objet.



Sans William's-cristaux.



Avec William's-pas de cristaux

Micro-photographies indiquant la différence d'état physique des sels incrustants dans les chaudières traitées et dans les chaudières non traitées.

Quant aux anciens tartres, en quelques jours ils sont désagrégés et les chaudières en sont débarrassées, grâce à la formation de la vapeur que les agents de vaporisation, constitués par « **Le WILLIAM'S** », déterminent dans les fissures du tarte ou entre la tôle et celui-ci; la désincrustation, ainsi due à une action mécanique, se produit toujours d'une façon complète.

L'économie de combustible d'environ 10 % sur les chaudières prises complètement propres est en pratique, par la suppression complète de tous tartres, dépôts et boues, bien supérieure à ce taux.

« **Le WILLIAM'S** » maintient stables dans les chaudières les nitrates et les chlorures, et arrête absolument toutes les corrosions, même celles provenant de l'oxygène.

Téléph. : Franklin 19-46 — Télégr. : LEWILLIAMS-LYON

CASIMIR BEZ et ses FILS

105, Rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON - 19, Avenue Parmentier, PARIS

Société à responsabilité limitée

BREVETS S.C.D.G. en FRANCE et à L'ETRANGER

Services d'ingénieurs suivant régulièrement les applications de la Méthode et visitant les chaudières : Paris, Lyon, Marseille, Lille, Le Havre, Rouen, Brest, Nantes, Bordeaux, Lérans, Saint-Etienne, Le Creusot, Alger, Tunis, Strasbourg, Bruxelles, Anvers, Liège, Barcelone.

Posons :

$$u_0 = K \sqrt{2 g H_0}$$

on a :

$$\begin{aligned} K &= \frac{u_0}{\sqrt{2 g H_0}} \\ &= \frac{0,80}{\sqrt{2 \times 9,81 \times 10,24}} \\ &= 0,057 \end{aligned}$$

Pour une durée de phase de dépression :

$$\begin{aligned} t &= \frac{2 L}{a} \\ &= \frac{2 \times 22,650}{1,000} \\ &= 45 \text{ secondes} \end{aligned}$$

la section Ω à donner au réservoir sera d'après la relation (27) :

$$\begin{aligned} \Omega &= \frac{t K \omega \sqrt{2 g}}{2 (\sqrt{H_m} - \sqrt{H_1})} \\ &= \frac{45 \times 0,057 \times 0,635 \times 2 \times 9,81}{2 (\sqrt{3,20} - \sqrt{2,88})} \\ &= 11 \text{ m}^2 \text{ 16} \end{aligned}$$

On peut vérifier ces résultats de la façon suivante :

La capacité utile du réservoir sera de :

$$\begin{aligned} V &= \Omega (H_m - H_1) \\ &= 11,16 (10,24 - 8,30) \\ &= 21 \text{ m}^3 \text{ 65} \end{aligned}$$

Pendant la durée de la phase de dépression :

$t = 45$ secondes, le réservoir aura donc fourni un débit moyen de :

$$\frac{21,65}{45} = 0 \text{ m}^3 \text{ 481 à la seconde}$$

correspondant à une vitesse moyenne dans la conduite de :

$$\frac{0,481}{0,635} = 0 \text{ m. 76 à la seconde qui, effectivement, est comprise entre 0 m. 80 et 0 m. 73.}$$

Il y a lieu de remarquer que si la conduite est appelée à fonctionner à des régimes de débit inférieurs à :

$$\begin{aligned} Q_0 &= \omega u_0 \\ &= 0,635 \times 0,80 \\ &= 508 \text{ litres à la seconde,} \end{aligned}$$

la hauteur à donner au réservoir doit être de H_m .

Par cet exemple, on voit que le réservoir d'équilibre peut convenir pour les conduites de très grande longueur, à condition que les dispositions topographiques permettent d'édifier le dit ouvrage le plus près possible de la station de pompage.

c) Adjonction de volants d'entraînement aux rotors des pompes.

Nous calculerons tout d'abord les dimensions du volant capable de l'entraînement de la pompe lorsque le

moteur cesse de fonctionner, puis nous étudierons l'efficacité du volant sur la conduite.

Le travail du volant pendant la rotation d'un angle φ a pour expression :

$$\mathcal{C} = \int_0^\varphi M d\varphi = \int_0^s F ds$$

M étant le moment de rotation en kgs,

$s = r_1 \varphi$

r_1 le rayon de giration

F_1 = Force tangentielle

La puissance utile, à un instant donné, est :

$$P = M \frac{2\pi n}{60} = F r_1 \frac{2\pi n}{60} \quad (30)$$

n étant le nombre de tours à la seconde.

Exprimée en chevaux, l'expression précédente devient :

$$P = M \frac{2\pi n}{4.500} = F r_1 \frac{2\pi n}{4.500} \quad (31)$$

Tirant de cette relation, la valeur de M il vient :

$$\begin{aligned} M &= \frac{4.500}{2\pi} \times \frac{P}{n} \\ &= 716,20 \frac{P}{n} \end{aligned} \quad (32)$$

d'autre part, on a :

$$M = F r_1 \quad (33)$$

d'où

$$F = \frac{716,20 P}{n r_1}$$

Calcul d'un volant capable d'une puissance P exprimée en chevaux.

Le moment de rotation en kilogrammes est donné par la rotation (32) :

$$M = 716,20 \frac{P}{n}$$

n étant le nombre de tours à la minute.

La force tangentielle développée sur la circonférence de rayon de giration r_1 est :

$$F = \frac{M}{r_1} = \frac{716,20 P}{n r_1}$$

Considérons une masse annulaire :

de rayon extérieur, R

de rayon intérieur, r

et de largeur, 1 mètre.

Le moment d'inertie de cette masse est de :

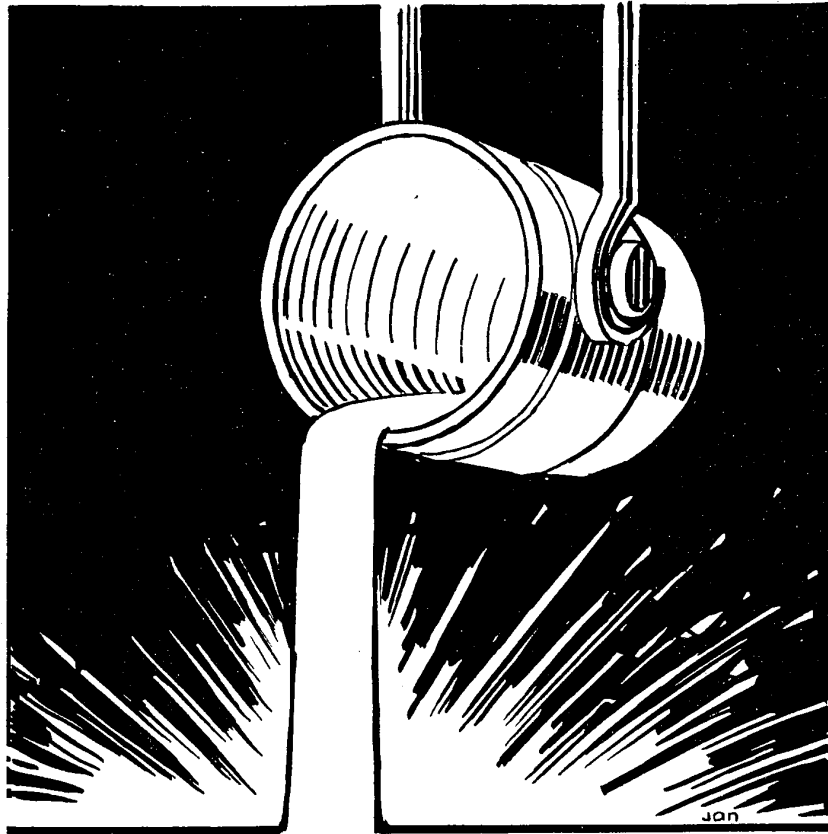
$$I = \pi \frac{(R^4 - r^4)}{2} \quad (34)$$

son volume :

$$V = \pi (R^2 - r^2)$$

et son rayon de giration :

$$r_1 = \sqrt{\frac{I}{V}} \quad (36)$$



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 Parmentier 27-63 MARMIT-LYON

MOULAGE MÉCANIQUE
Pièces en fonte jusqu'à 500 Kg

Si le volant est en acier, son poids par mètre de largeur est de :

$$p = 7.700 \cos \pi (R^2 - r^2) \quad (37)$$

et sa masse :

$$m' = \frac{p}{g} = 2464,62 (R^2 - r^2) \quad (38)$$

son moment de rotation M' sera donc :

$$M' = 2464,62 r_1 (R^2 - r^2) \quad (39)$$

et la largeur à donner au volant sera :

$$1 = \frac{M}{M'} = \frac{716,2 P}{2464,62 \times r_1 n (R^2 - r^2)} \quad (40)$$

$$1 = \frac{0,2906 P}{r_1 n (R^2 - r^2)} \quad (\text{en mètres}) \quad (40)$$

Dans le cas où le volant est plein, la formule précédente s'écrit :

$$1 = \frac{0,2906 P}{r_1 n R^2} \quad (41)$$

Efficacité du volant. — Caractéristiques unitaires de plusieurs groupes électro-pompes centrifuges fonctionnant en parallèle sur une conduite de refoulement.

Si l'on porte en abscisses, la valeur des débits, et en ordonnées, celle des pressions, des rendements et des puissances absorbées, on obtient des courbes qui sont appelées les courbes caractéristiques de fonctionnement des pompes.

Il convient généralement de représenter sur le même graphique la courbe des contrepressions de la conduite, définie par la hauteur statique H_s augmentée de la charge motrice H_m respective à la valeur des débits engendrés dans la conduite. L'intersection de cette parabole avec la courbe des pressions donne le point de fonctionnement de la pompe qui doit correspondre à l'ordonnée du rendement maximum de la pompe.

Le fonctionnement d'un groupe électro-pompe est d'autant plus satisfaisant que l'allure de la courbe des pressions est descendante et que la courbe des rendements présente à son maximum une partie horizontale dans le voisinage du point d'utilisation.

Une pompe ainsi conçue sera pratiquement utilisable pour des pressions variables, soit en marche séparée, soit en marche en parallèle, et elle atténuera précisément les effets du coup de bélier pendant la période de ralentissement de vitesse.

a) Construction de la courbe représentative des contre-pressions.

La hauteur entre le niveau de l'eau dans le puisard de pompage et le niveau de l'eau dans le réservoir de distribution représente la hauteur statique H_s ; quant à la charge motrice nécessaire pour engendrer un débit Q dans la conduite, elle a pour expression :

$$H_m = K L Q^2 \quad (42)$$

Si le débit Q est engendré dans la conduite par N pompes fonctionnant en parallèle, on a :

$$Q = N Q_1 \quad (43)$$

Q_1 étant le débit unitaire des groupes électro-pompes.

Portant cette valeur dans l'expression (41), il vient :

$$H_m = N^2 K L Q_1^2 \quad (44)$$

d'où l'on tire :

$$K = \frac{H_m}{N^2 L Q_1^2} \quad (45)$$

Pour une valeur quelconque de Q_1 , la hauteur totale d'élévation d'eau sera donnée par la relation :

$$H = H_s + H_m$$

$$= H_s + N^2 K L Q_1^2 \quad (46)$$

et la puissance en eau montée aura pour expression :

$$P = Q_1 (H_s + N^2 K L Q_1^2)$$

$$= N^2 K L Q_1^3 + H_s Q_1 \quad (47)$$

b) Construction de la courbe caractéristique des pressions d'une pompe fonctionnant sous des hauteurs variables ou à des vitesses variables.

Premier cas. — Fonctionnement de la pompe sous des hauteurs variables.

Dans ce cas, les débits de la pompe sont en rapport inverse des racines carrées des contre-pressions.

On a en effet la relation :

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\sqrt{H_1}}{\sqrt{H_2}} \quad (48)$$

En marche séparée, une pompe fournira un débit plus important qu'en marche en parallèle ; elle absorbera également plus de puissance, et son moteur devra être calculé en tenant compte de cette considération.

Deuxième cas. — Fonctionnement de la pompe à des vitesses variables.

Dans ce cas, les vitesses sont dans le rapport des racines carrées des contre-pressions engendrées dans la conduite.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sqrt{H_1}}{\sqrt{H_2}} \quad (49)$$

Cette relation est applicable au fonctionnement de la pompe pendant la période de ralentissement consécutive au déclenchement du disjoncteur.

Application. — Pour reconnaître l'efficacité du volant contre les effets du coup de bélier, nous traiterons le problème suivant :

Soit un groupe électro-pompe centrifuge à accouplement direct, dont les conditions de fonctionnement sont les suivantes :

Débit en litres à la seconde :

$$Q_0 = 18 \text{ litres.}$$

Section de la conduite de refoulement :

$$\omega = 0 \text{ m}^2 \text{ 0314.}$$

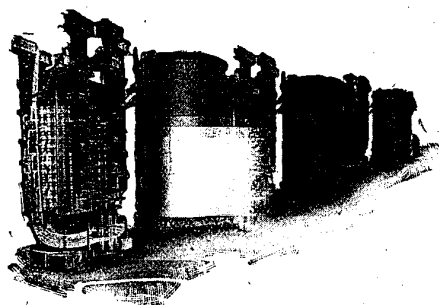
Vitesse de l'eau dans la conduite :

$$u_0 = 0 \text{ m. 573.}$$

SAVOISIENNE
SOCIÉTÉ
DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES
AIX-LES-BAINS

S. A. au Capital de 10.000.000 de francs
Télégramme : SAVOISIENNE-AIX-LES-BAINS
Téléphone : 1-20

BUREAU A LYON : 38, cours de la Liberté
Téléphone : Moncey 05 41 (3 lignes)



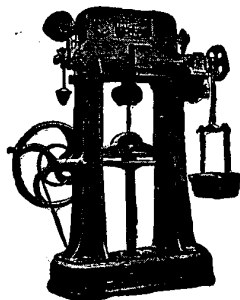
Directeur :
A. CAILLAT
Ingénieur E. C. L. (1914)

AGENCES
dans les
principales villes
de France

Transformateurs monophasés de 6.500 KVA — 50 périodes —
pour fours "système MIGUET" 160.000 à 200.000 Amperes par unité,
45.000/40 à 65 volts. Refroidissement par circulation d'huile à l'extérieur

TRANSFORMATEURS
CONDENSATEURS "SAVOISIENNE"
BOBINES DE SOUFFLAGE - BOBINES D'ÉQUILIBRE

B. TRAYVOU



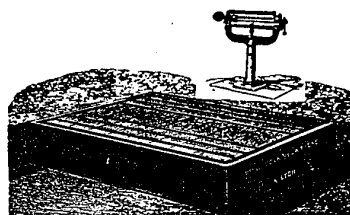
USINES DE LA MULATIÈRE
(Rhône)
Ancienne Maison **BÉRANGER & C^{ie}**
fondée en 1827

INSTRUMENTS DE PESAGE

Balances, Bascules,
Ponts à bascules
en tous genres
et de toutes portées

MACHINES A ESSAYER

les métaux et autres matériaux

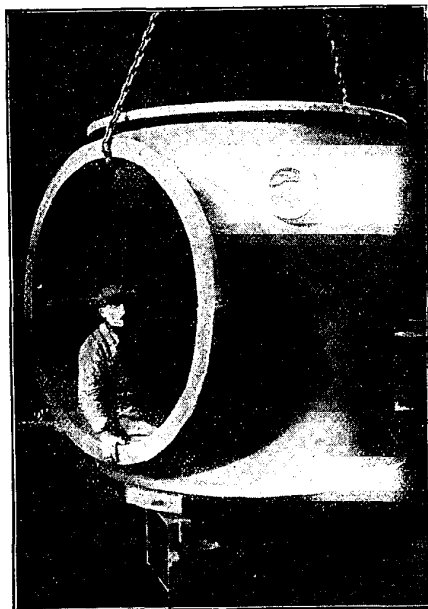


Pour tous genres d'essais
dans toutes forces.
Appareils enregistreurs.
Indicateurs automatiques
à mercure.

PLANS, DEVIS, CATALOGUES
franco sur demande.

LES FONDERIES DE FONTE
A. ROUX

290, cours Lafayette, LYON - Tél. Moncey 39-73



Moulage à la Machine - - **Moulage à la Main**
par petites pièces en séries jusqu'à 8 tonnes

GROS STOCK EN MAGASIN de : Jets fonte (toutes dimensions)
Barreaux de Grilles, Fontes Bâtiments (tuyaux, regards, grilles)

Demandez-nous nos conditions ou notre catalogue ou notre visite

223

Registre du Commerce n° 10.550

CHAUDRONNERIE
et CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

Anciens Etablissements

TEISSEDRE

à Terrenoire (Loire)

Téléphone n° 3

Chaudières à Vapeur, Conduites forcées pour
Chutes d'eau - Réservoirs pour eau, alcool,
pétrole et essence - Gazomètres, Cheminées,
Bacs, Autoclaves, Monte-Jus

Matériel spécial pour Usines de Produits Chimiques

Matériel Métallique de Mines - Soudure
autogène - Ponts et Charpentes - Soudure
électrique, procédés modernes - Chaudronnerie
Fer et Cuivre - Tôlerie - Tuyauterie - -

Longueur de la conduite :

$$L = 1.840 \text{ m.}$$

Hauteur statique de refoulement :

$$H_s = 122 \text{ m. 64.}$$

Hauteur motrice de refoulement :

$$H_m = 7 \text{ m. 36.}$$

Hauteur totale d'élévation d'eau :

$$H_0 = 130 \text{ m.}$$

Vitesse de la pompe en tours-minute :

$$n_0 = 2920.$$

Rendement de la pompe seule :

$$\rho_1 = 0,72$$

Rendement du moteur électrique :

$$\rho_2 = 0,92$$

Rendement global :

$$\rho_0 = 0,66$$

Puissance du moteur :

$$P = 43 \text{ CV.}$$

On demande quelle sera l'intensité du coup de bélier dans la conduite, consécutivement au déclenchement du disjoncteur, la pompe étant pourvue d'un volant capable de son entraînement, et d'un clapet de retenue au refoulement.

La puissance absorbée par l'arbre de la pompe est de :

$$\begin{aligned} P_0 &= \frac{Q_0 H_0}{\rho_1} \\ &= \frac{18 \times 130}{0,72} = 3.250 \text{ kilog. mètres} \\ &= \frac{3.250}{75} = 43,33 \text{ CV.} \end{aligned}$$

a) Calcul du volant capable de l'entraînement de la pompe en négligeant l'inertie du rotor.

Supposons que le volant soit plein et de rayon :

$$R = 0 \text{ m. 30}$$

son moment d'inertie :

$$I = \frac{\pi R^4 l}{2}$$

son volume :

$$V = \pi R^2 l$$

son rayon de giration :

$$r_1 = \sqrt{\frac{I}{V}} = \frac{R}{\sqrt{2}}$$

$$= 0 \text{ m. 21}$$

D'après la relation (41) on a pour largeur du volant :

$$\begin{aligned} l &= \frac{0,2906 \times P}{r_1 n_0 R^2} \\ &= \frac{0,2906 \times 43,33}{0,21 \times 2920 \times 0,30} \\ l &= 0 \text{ m. 23} \end{aligned}$$

et pour sa masse :

$$\begin{aligned} m' &= \frac{\rho}{g} \pi R^2 l \\ &= \frac{7700}{9,81} \times 3,14 \times 0,3^2 \times 0,23 = 51 \text{ kg.} \end{aligned}$$

b) Quantité d'énergie emmagasinée dans le volant.

A la vitesse de $n_0 = 2920$ tours à la minute, la vitesse :

$$\begin{aligned} U n_0 &= \frac{2 \pi r_1 n_0}{60} \\ &= \frac{2 \times 3,14 \times 0,21 \times 2920}{60} \\ &= 64 \text{ m. 18} \end{aligned}$$

et la quantité d'énergie emmagasinée dans le volant pour n_0 tours à la minute est de :

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= \frac{1}{2} m' \times \overline{U}^2 \\ &= \frac{1}{2} 51 \times 64,18^2 \\ &= 105.035 \text{ kilogrammètres.} \end{aligned}$$

c) Calcul de la vitesse de la pompe correspondant à la contre-pression : ($H_0 - h$) dans la conduite.

On a la relation :

$$\frac{H_0}{H_1} = \frac{n_0^2}{n_1^2}$$

La pression H_1 dans la conduite, compte tenu de la dépression h sera :

$$H_1 = (H_0 - h)$$

$$\begin{aligned} \text{avec } h &= \frac{a u_0}{g} \\ &= \frac{1.000 \times 0,573}{9,81} \\ &= 58,4 \text{ mètres} \end{aligned}$$

d'où :

$$H_1 = 130 - 58,4 = 71 \text{ m. 6}$$

et la vitesse de la pompe sera :

$$\begin{aligned} n_1^2 &= \frac{H_1 n_0^2}{H_0} \\ &= \frac{71,6 \times 2920^2}{130} \\ &= 4.696.079 \\ n_1 &= 2167 \text{ tours/minute (} U n_1 = 47,63 \text{)} \end{aligned}$$

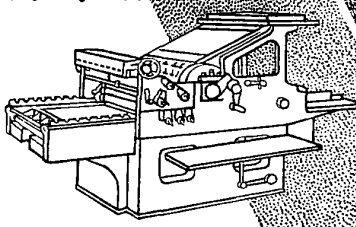


Les Successeurs de **BOIS & CHASSANDE** -:- S. A.
23, rue Diderot - GRENOBLE — Téléphone 22-41

TOUS TRAVAUX DE PRÉCISION EN
EMBOUTISSAGE

DÉCOUPAGE - ESTAMPAGE - DÉCOLLETAGE EN SÉRIE
Outils - Agrafes - Rivets - Boutons pression - Articles métalliques divers
pour toutes industries

L. CAVAT - Ing. E. C. L. (1920) - Directeur

**IMPRIMERIE
A. JUHAN & C^{ie}**
S.A.R.L.
23-25, RUE CHALOPIN
LYON

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

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

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. 1920)

Fondé en 1874
Téléphone N° 4

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

PLANCHERS ET CHARPENTES EN FER

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

P. AMANT

INGÉNIEUR (E. C. L. 1893)

298, Cours Lafayette — LYON

Téléphone : MONCEY 40-74

Serrurerie pour Usines et Batiments

FONDERIE, LAMINOIRS ET TREILERIE

Etablissements E. LOUYOT

Société à Responsabilité Limitée. Capital : 6.000.000

Usines à PARIS et à BORNEL (Oise)

SIÈGE SOCIAL : 16, rue de la Folie-Méricourt, PARIS

Maillechort à tous titres laminé et tréfilé. — Cuivre, laiton, demi-rouge, aluminium et tous alliages de cuivre, en planches, bandes et fils. — Fils et rubans spéciaux pour rhéostats. — Anodes nickel pur laminées et elliptiques. — Alliage léger en barres pour décolletage. — Nickel et cupro-nickel en planches, barres et fils.

Téléph. : PARIS : Roq. 32-23. — Inter : Roq. 14. — BORNEL N° 22
Adr. Télégr. : EMILOUYOT-PARIS 119. — R. C. Seine 229.876 B.
DÉPOT à LYON : 8, rue de la Croix-Barret

d) Calcul de la durée de ralentissement de la pompe de n_0 à n_1 tours/minute.

Le travail fourni par le rotor pendant la période de ralentissement de la pompe est d'après la relation :

$$\frac{\mathcal{C}_0 - \mathcal{C}_1}{\mathcal{C}_0} = \frac{n_0^2 - n_1^2}{n_0^2}$$

$$\mathcal{C}_0 - \mathcal{C}_1 = \frac{\mathcal{C}_0(n_0^2 - n_1^2)}{n_0^2}$$

$$= \frac{105035 (8.526.400 - 4.696.079)}{8.526.400}$$

$$= 47.185 \text{ Kilogrammètres}$$

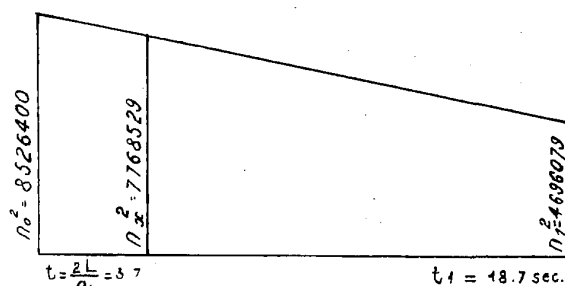


Fig. 18
Epure

D'autre part, durant la période de ralentissement, on a la relation entre les puissances absorbées et les vitesses en tours/minute.

$$\frac{P_0}{P_1} = \frac{n_0^2}{n_1^2}$$

d'où :

$$P_1 = \frac{P_0 n_1^2}{n_0^2} = \frac{3250 \times 4.696.079}{8.526.400} = 1790 \text{ Kgm.}$$

La puissance moyenne absorbée pendant la période de ralentissement de la pompe sera donc :

$$\frac{3250 + 1790}{2} = 2520 \text{ Kgm.}$$

et la durée de ralentissement sera approximativement :

$$t_1 = \frac{47.185}{2.520} = 18 \text{ sec. } 7/10$$

D'après le graphique (voir figure 18) on peut calculer la vitesse de la pompe au temps :

$$t = \frac{2L}{a} = \frac{2 \times 1840}{1000} = 3 \text{ sec. } 7/10$$

On a en effet :

$$\frac{(n_0^2 - n_1^2)}{t_1} = \frac{(n_0^2 - n_x^2)}{\frac{2L}{a}}$$

$$(n_0^2 - n_x^2) = \frac{2L}{a} \frac{(n_0^2 - n_1^2)}{t_1} = \frac{3.7 (8.526.400 - 4.696.079)}{18.7} = 757871$$

$$n_x^2 = 8526400 - 757871$$

$$= 7768529$$

$$n_x = 2.787 \text{ tours/minute}$$

e) Calcul de l'intensité du coup de bélier :

Pour la vitesse $n_x = 2.787$ tours/minute, la pression dans la conduite est donnée par la relation :

$$\frac{H_0}{H_x} = \frac{n_0^2}{n_x^2}$$

d'où :

$$H_x = \frac{H_0 n_x^2}{n_0^2} = \frac{130 \times 7.768.529}{8.526.400} = 118 \text{ m, } 44$$

L'intensité du coup de bélier sera donc approximativement en tenant compte des pertes de charge dans la conduite :

$$h_x = H_0 - H_x = 130 - 118,44 = 11,56 \text{ mètres d'eau.}$$

Rapportant ce résultat à l'intensité maxima du coup de bélier

$$h = \frac{a u_0}{g} = \frac{1000 \times 0,573}{9,81} = 58 \text{ m, } 4$$

on voit que l'adjonction du volant réduira dans la proportion de 80 % l'intensité du coup de bélier absolu.

Consécutivement à ce résultat, la vitesse initiale et le débit de l'eau dans la conduite seront réduits de 20 %

Au temps $\frac{2L}{a}$ la dépression dans la conduite sera

$$H_s - H_x = 122,64 - 118,44 = 4 \text{ m, } 20$$

et l'intensité du contre-coup de bélier sera approximativement

$$h_x = + 4 \text{ m, } 20$$

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. C. Rhône 1840)

Directeur : LÉON BÉNASSY (1920)

Ingénieur : JEAN GONTARD (1920)

APPAREILLAGE :

SOUDURE oxy-acétylénique et Découpage

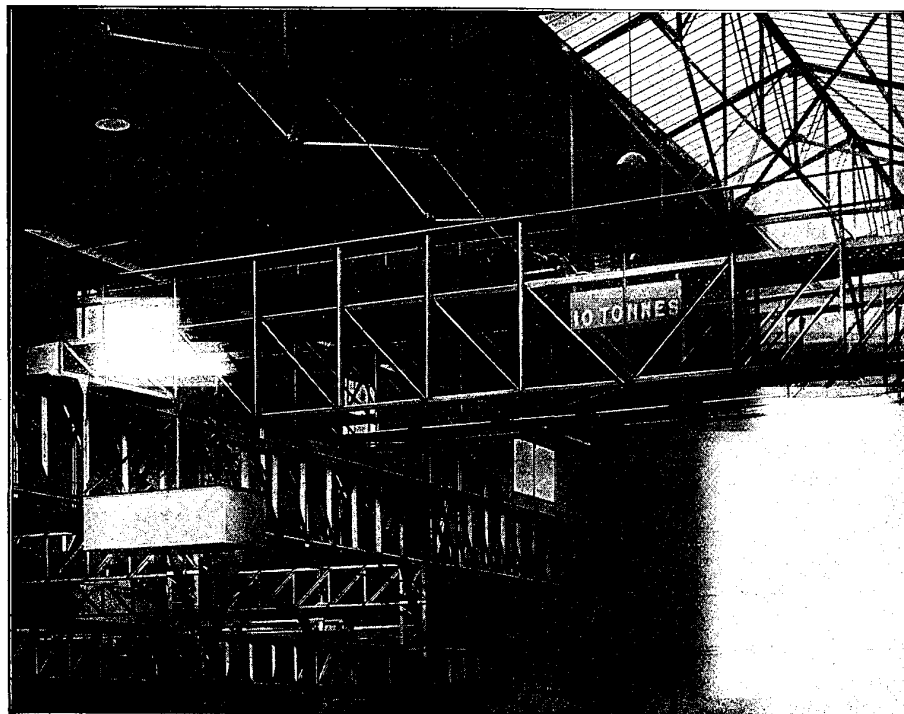
SOUDURE électrique à l'arc

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

V. — RESUME ET CONCLUSIONS.

Le problème du coup de bélier dans une conduite est toujours un cas d'espèce. Il ne peut être convenablement résolu que si la dépression en chaque point de la conduite reste toujours positive, et si la surpression ne dépasse pas la pression manométrique de refoulement pour laquelle la conduite est calculée.

Pour les conduites de courte longueur, on pourra

adopter la solution du volant qui évitera le ralentissement trop rapide du groupe, en cas d'arrêt brusque du courant électrique.

Pour les longues conduites, il convient de remplacer l'énergie défaillante des pompes par des réservoirs d'équilibre, ou par des appareils anti-bélier comportant des réservoirs d'air sous pression disposés de préférence au départ et sur les points hauts de la conduite.

J. ROURE (E.C.L. 1901).



TOUT CE QUI CONCERNE LE CHAUFFAGE INDUSTRIEL

- EQUIPEMENT de CHAUDIÈRES par foyers automatiques "STEIN" Grilles mécaniques "ROUBAIX" - Charbon pulvérisé.
- FOURS et GAZOGÈNES pour la métallurgie, la verrerie, la céramique, le gaz de ville, etc...
- APPLICATIONS de l'AIR CHAUD procédé direct "AEROCALOR", Séchage, Chauffage de locaux.

Agence Régionale : **M. RICHARD-GUÉRIN**, E. C. L.
1, Quai de Serbie, **LYON** Tél. 12-10



OCERP

STEIN ET ROUBAIX

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 10.000.000 DE FRANCS
19, RUE LORD BYRON, PARIS (VIII^e AR^t)
TÉLÉPHONES : ÉLYSÉES 51-80 A 51-82 ET 99-71 A 99-73
USINES A LA COURNEUVE ET A ROUBAIX

LONDRES — LIÈGE — GÈNES — NEW-YORK — TOLEDO (U. S. A.)

Achetez votre

MACHINE A ECRIRE

et vos

MEUBLES DE BUREAUX

à la Maison **BRON**, 8, rue Sainte-Marie-des-Terreux

Tél. B. 31-01

LYON

SOCIÉTÉ DES USINES CHIMIQUES RHONE-POULENC

SOCIÉTÉ ANONYME - CAPITAL : 100.000.000 DE FR.

SIEGE SOCIAL : 21, RUE JEAN-GOUJON

PARIS

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

- | | | | |
|---------------------------------------|------------------|--|-----------------|
| • BROTTAUX, 1, boul. des Brotteaux. | Lalande 31-89 | • VILLEURBANNE, place de la Cité. | Villeurb. 87-85 |
| • MORAND, 13, cours Morand. | Lalande 08-61 | • OULLINS, place Raspail. | Téléph. 35 |
| • PERRACHE, 19, rue Victor-Hugo. | Franklin 23-10 | • VAISE, 41, quai Jayr. | Burdeau 31-49 |
| • LAFAYETTE, 14, cours Lafayette. | Moncey 29-09 | • GUILLOTIÈRE, 54, cours Gambetta. | Parment. 23-64 |
| • JEAN-MACÉ, 7, place Jean-Macé. | Parmentier 43-09 | • MONPLAISIR, 116, gde rue Monplaisir. | Parm. 62-38 |
| • SAINT-FONS, 1, place Michel-Perret. | Téléph. 8 | | |

BUREAUX RATTACHÉS

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

BUREAUX PÉRIODIQUES

LES AVENIÈRES, ouvert le vendredi.
CRÉMIEU, 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.

Analyse Mathématique

De la Méthode Infinitésimale

par M. Marcel BERTHARION
Ingénieur Principal de la Ville de Lyon

Il nous a paru intéressant de soumettre à la curiosité des Ingénieurs les quelques considérations qui suivent et qui se rapportent à la Méthode Infinitésimale de l'Analyse Mathématique.

La Méthode Infinitésimale est à la base même de l'Analyse Mathématique. Aussi l'Ingénieur, au cours de sa carrière, est-il souvent amené à utiliser cette méthode pour résoudre les problèmes posés par sa technique.

C'est pourquoi, illustrer les principes de la Méthode Infinitésimale par le rappel de son histoire et l'exposé de sa philosophie, constitue à notre avis un enseignement rationnel, peut-être complémentaire, mais absolument indispensable, si l'on veut comprendre pleinement l'esprit du calcul infinitésimal et les subtilités du mécanisme mathématique qu'il met en jeu.

Nous nous proposons donc dans cette courte note de faire d'abord l'historique de la Méthode, d'en préciser ensuite la portée par sa définition et ses caractères, et de conclure enfin par quelques considérations métaphysiques sur la validité des résultats auxquels elle conduit.

Historique

Ce sont les trois grands mathématiciens du XVII^e siècle : Descartes, Pascal et Fermat, qui ont préparé la voie à l'éclosion de la Méthode Infinitésimale.

Descartes pose le premier jalon avec la définition analytique de la tangente, élément primordial de la genèse infinitésimale.

Pascal aborde les quadratures et les premières sommations intégrales.

Quant à Fermat (1601-1665), il serait le véritable précurseur du calcul différentiel d'après d'Alembert, Laplace et Lagrange.

Il faut citer sa méthode pour la recherche des maxima et des minima : « Methodus ad inquirendam maximam et minimam », où il définit la tangente, non plus comme Descartes, c'est-à-dire comme la position limite d'une sécante qui tourne, mais comme la position limite d'une sécante qui se déplace parallèlement à elle-même. En prenant deux points d'une courbe, d'abscisses x et $x + \Delta x$ et de même ordonnée y , Fermat obtient, en faisant tendre Δx vers zéro, une relation en x donnant

l'abscisse d'un point maximum ou minimum de la courbe, qui n'est autre qu'un point à tangente parallèle à l'axe des x .

Mais c'est à Newton, et surtout à Leibniz, que revient l'honneur d'avoir créé la Méthode Infinitésimale.

A qui appartient l'idée première ? A Newton ? à Leibniz ? Ce fut entre eux une véritable querelle et l'on peut penser, sans risque de se tromper, que ces deux grands esprits ont eu simultanément l'idée de la Méthode.

Newton (1642-1727) a donné un nom spécial à son système, qu'il appelle méthode des fluxions.

Il écrit : « Je considère les grandeurs mathématiques comme formées, non par des parties infiniment petites, mais comme décrites par un mouvement continu ; les lignes sont engendrées par le mouvement continu des points, les surfaces par le mouvement continu des lignes... »

Newton représente donc une quantité variable par un segment de droite, dont l'extrémité est mobile ; il appelle ce segment, la « fluente » et la vitesse de son extrémité la « fluxion ».

Newton obtient l'accroissement de la fluente pendant un intervalle de temps infiniment petit, en faisant le produit de cet intervalle par la fluxion, et Newton déclare à ce moment-là, en quoi il touche à la substance même du Calcul Infinitésimal, qu'il peut négliger les termes d'ordre supérieur par rapport au temps.

Dans le processus de Newton, la recherche de la relation entre les fluxions à partir de la relation connue entre les fluentes caractérise le calcul différentiel. Au contraire « étant donné une équation montrant la relation des fluxions de certaines quantités, trouver les relations liant entre elles ces quantités ou les fluentes » constitue ce que Newton appelle « la méthode inverse des tangentes » et qui n'est autre qu'une intégration.

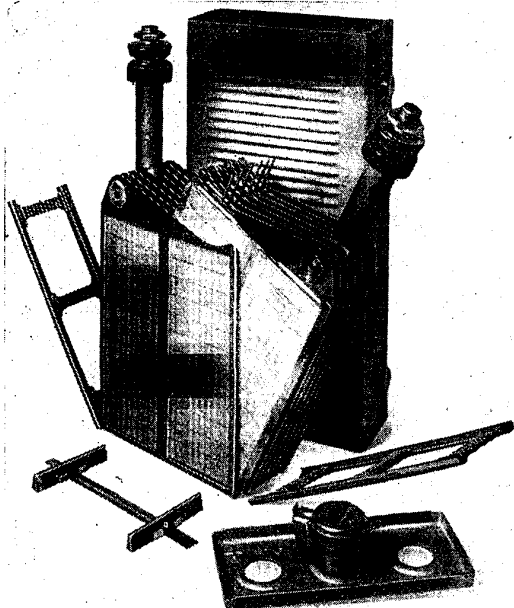
Dans ce système, si l'on rend constant l'accroissement d'une des fluentes, on rejoint les conceptions modernes.

Arrivons maintenant à l'œuvre maîtresse de Leibniz (1646-1716). Leibniz fut un esprit particulièrement éminent ; toutes les sociétés savantes de son époque s'honorèrent de l'attirer à elles, et il eut sur la pensée mathématique de son temps une influence considérable. La plupart de ses travaux ont été exposés dans les « Acta

L'ACCUMULATEUR S.A.F.T.

FER-NICKEL

CADMIUM-NICKEL



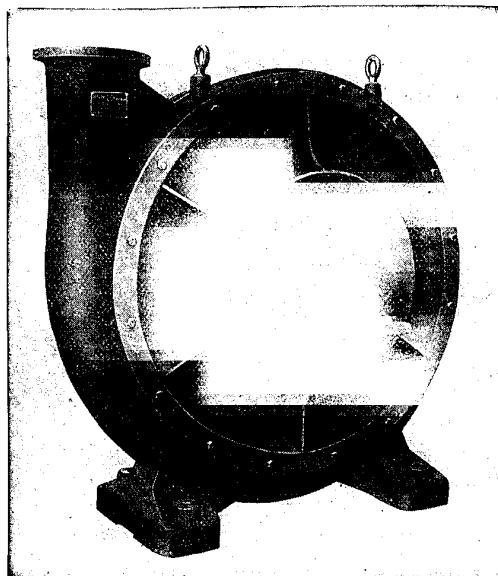
SOCIÉTÉ DES ACCUMULATEURS FIXES ET DE TRACTION
Route Nationale - ROMAINVILLE (Seine)

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

SOCIÉTÉ RATEAU

40, rue du Colisée - PARIS

Agence de LYON : 36, rue Waldeck-Rousseau



Ventilateur VHP. 140 : 19300 m³/heure à 800 m/m d'eau

POMPES - VENTILATEURS - COMPRESSEURS
TURBINES A VAPEUR
ROBINETTERIE INDUSTRIELLE TOUS ORIFICES

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, Antifriction, Alliages pour imprimerie, etc.

DÉPÔT DES ZINCS
DE LA SOCIÉTÉ DE LA VIEILLE MONTAGNE

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

TRANSPORTS

Tous Tonnages Toutes Directions
par envois directs ou par groupages

EXPORTATION - IMPORTATION

- OPÉRATIONS DE DOUANE -

- CAMIONNAGE - ENTREPOT -

— SERVICES RAPIDES —

— BILLETS DE PASSAGES —

— CROISIÈRES —

R. MOIROUD & C^{IE}

(S. A. R. L., Capital 1.000.000 de frs)

Commissionnaires en Douane agréés par l'Etat

Matricule n° 2146 du 15 Mai 1936

31, rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON

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

André TENET (1914) Ingénieur E. C. L.

eruditorum », journal à la fondation duquel il collabora en 1682.

C'est Leibniz qui inventa la notation différentielle et le mécanisme moderne de la Méthode Infinitésimale : l'algorithme, que nous employons couramment aujourd'hui, est encore celui de Leibniz.

Le premier, Leibniz eut l'idée, ou plus exactement l'intuition de remplacer l'arc élémentaire de courbe par l'élément correspondant de la tangente à cette même courbe, mais en prenant la précaution de considérer cet arc comme un infiniment petit : cette assimilation, qui nous semble évidente avec le recul du temps, provoqua à l'époque une véritable révolution.

Notation différentielle d'une part, infiniment petit d'autre part : tels sont les deux éléments qui caractérisent l'œuvre féconde de Leibniz, et qui vont servir désormais de leviers puissants à l'élaboration de la Doctrine Infinitésimale.

A signaler que l'analyse de Leibniz, bien que fondée sur la considération d'accroissements infiniment petits, n'envisage pas encore des rapports de quantités variables, quantités tendant simultanément vers zéro, comme c'est le cas par exemple dans la définition différentielle de la tangente. Il faut arriver à Euler, et surtout à d'Alembert, pour voir préciser qu'un rapport de quantités décroissant simultanément vers zéro, peut avoir cependant une limite finie.

Les disciples de Leibniz furent les frères Bernoulli, Jacques et Jean, et surtout Guillaume-François-Antoine, marquis de l'Hôpital (1661-1704), qui écrivit en 1696 le premier traité sur le Calcul Infinitésimal : « l'Analyse des Infiniment Petits », en donnant un exposé systématique des principes et des résultats de la méthode de Leibniz.

Nous croyons devoir terminer cet aperçu historique par quelques mots sur Lagrange (1736-1813), qui est considéré par certains auteurs comme le plus grand mathématicien du XVIII^e siècle.

La méthode de Leibniz « fondée, écrit Lagrange, sur la considération des quantités infiniment petites des différents ordres et sur la supposition qu'on peut traiter et regarder comme égales les quantités qui ne diffèrent entre elles que par des quantités infiniment petites à leur égard » avait suscité des controverses philosophiques sur la notion de l'infini, controverses sur lesquelles nous reviendrons plus loin.

C'est alors que Lagrange imagina le procédé de la dérivée dans le but de donner à la Méthode Infinitésimale une base nouvelle, plus solide que le substratum de Leibniz et à l'abri par là des critiques.

Lagrange mit donc sur pied sa fameuse théorie de la dérivée, que tout le monde connaît, et dans laquelle la notion de dérivée vient se substituer à celle de différentielle.

Mais, et c'est bien là le plus bel hommage qui pouvait être rendu à Leibniz et à sa Doctrine, Lagrange, après avoir élaboré de toutes pièces la théorie de la dérivée pour l'opposer à celle de la différentielle, qui

lui semblait manquer de rigueur, n'utilisa finalement pas son nouveau système de notation et ce fut au contraire à la méthode différentielle qu'il eut recours dans ses nombreux travaux mathématiques ; tant il est vrai que le Calcul Infinitésimal s'imposait déjà aux esprits de l'époque, même à ceux qui doutaient encore.

Définition et Caractères

Qu'entend-on par Méthode Infinitésimale ? Nous donnons ci-après une définition, qui nous paraît assez exacte, parce qu'elle fait bien ressortir les deux stades successifs du mécanisme mis en œuvre :

On peut dire que la Méthode Infinitésimale est l'ensemble des règles de l'Analyse Mathématique qui permettent, pour résoudre le problème que l'on a en vue :

1° De former en premier lieu, par les voies du calcul différentiel, l'équation aux infiniment petits, équation qui représente l'opération première et fondamentale de l'Analyse Infinitésimale ;

2° De passer en second lieu, par les moyens du calcul intégral, de cette équation entre infiniment petits à la relation entre quantités finies, qui donnera la solution définitive du problème à résoudre.

Le premier stade de la Méthode est donc constitué par la détermination de la relation entre éléments différentiels.

Qu'est-ce à dire ? Si ce n'est qu'une telle relation est plus facile à établir entre éléments différentiels qu'entre éléments finis à cause de la relativité même des infiniment petits et que d'autre part les relations différentielles sont générales et traduisent la même loi pour les mêmes phénomènes, la loi et la formule variant seulement avec la nature des phénomènes.

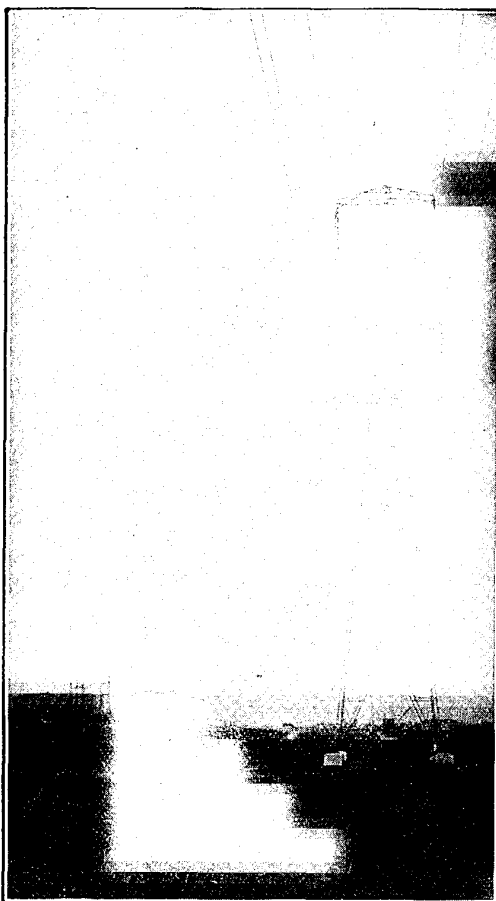
Nous ne reviendrons pas sur les notions modernes d'infiniment petit, d'infiniment petit principal et d'ordre d'un infiniment petit, que nous supposons acquises.

A souligner toutefois la distinction fondamentale à faire entre un infiniment petit, dont la variabilité dans le sens de la décroissance est continue et une quantité très petite, infime, mais fixe, immuable.

Maximilien Marie dans son « Histoire des Sciences Mathématiques » en considérant la variabilité des infiniment petits pour ainsi dire à rebours écrit que « les accroissements, qui doivent être plus tard des différentielles ne sont pas nés, pas même naissants et qu'ils tendent à naître ».

Et de suite apparaît une première contradiction de la Méthode Infinitésimale, à savoir que, par définition même de l'infiniment petit, cette méthode ne permet pas un support quelconque, géométrique ou graphique, car les éléments d'une figure, si petits soient-ils, ne cessent pas d'être fixes.

Et cependant un substratum est indispensable pour permettre le raisonnement, et c'est alors que l'esprit est amené au cours de ce raisonnement, et malgré la fixité des éléments de la figure envisagée, à réaliser le caractère infinitésimal de ces éléments.



225

LES ETABLISSEMENTS

COLLET FRÈRES & C^{IE}

Société anonyme au capital de 3.000.000 de francs

SIÈGE SOCIAL :
45, Quai Gailleton, 45
LYON
Téléphone : Franklin 55-41

AGENCE :
69, Rue d'Amsterdam, 69
PARIS (8°)
Téléphone : Trinité 67-37

ENTREPRISE GENERALE D'ELECTRICITE ET DE TRAVAUX PUBLICS

TRANSPORT DE FORCE JUSQU'A 150.000 VOLTS
RÉSEAUX PRIMAIRES ET SECONDAIRES
CANALISATIONS SOUTERRAINES
LIGNES DE TRACTION, VOIE, SUSPENSION, CATÉNAIRE
POTEAUX ET SOCLES EN BÉTON ARMÉ
DISTRIBUTION D'EAU ET DE GAZ
RÉSERVOIRS EN BÉTON ARMÉ — ÉGOUTS
TOUTES ÉTUDES, PROJETS, DOSSIERS ADMINISTRATIFS

POUR TOUTES VOS ASSURANCES **ACCIDENTS**

ACCIDENTS DU TRAVAIL ET DROIT COMMUN

L'UNION INDUSTRIELLE

Société d'Assurances mutuelles à cotisations fixes et à frais généraux limités.

VOUS FERA RÉALISER DES ÉCONOMIES
sur les tarifs les plus réduits

ÉCRIVEZ OU TÉLÉPHONEZ

à LYON: en son immeuble, 28, rue Tupin | à St-ETIENNE: 15, rue Général-Foy, 15
Téléph. : Franklin 21-00 et 15-51 | Téléph. : 7-15

UN INSPECTEUR VOUS RENDRA VISITE

Entreprise régie par la loi du 9 Avril 1898 en ce qui concerne l'assurance contre les accidents du travail
Fondée le 12 Mai 1874 par et pour les Industriels

Nous touchons là au premier caractère métaphysique de la Doctrine Infinitésimale, le second étant fourni par l'évanouissement des infiniment petits d'ordre supérieur devant les infiniment petits du premier ordre.

Pour mettre en évidence ces deux premiers caractères de la Méthode Infinitésimale, nous allons comparer les expressions de la dérivée, en utilisant successivement les notations de Lagrange et de Leibniz.

Avec Lagrange, on pose :

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = f'(x) + \alpha$$

α étant une fonction de x et par suite de Δx . On tire de là :

$$\Delta y = f'(x) \Delta x + \alpha \Delta x$$

Avec Leibniz, on écrit de suite :

$$dy = f'(x) dx$$

Analysons ces deux écritures. Pour passer de Δy à dy , nous avons remplacé d'abord la lettre Δ par la lettre d : il ne s'agit pas d'un simple changement de notation, il s'agit de quelque chose de plus important, c'est-à-dire du remplacement d'une quantité finie Δx ou Δy par une quantité infiniment petite dx ou dy .

Mais il y a plus ; nous avons négligé le terme $\alpha \Delta x$, qui représente précisément en calcul infinitésimal un infiniment petit du second ordre.

Enfin, l'intervention des différentielles dx et dy a permis d'exprimer une décroissance continue, alors que la dérivée de Lagrange s'obtient en faisant brutalement $\Delta x = 0$.

D'où le troisième caractère de la Méthode, qui explique sa généralité d'application si l'on veut bien considérer que les phénomènes naturels sont des phénomènes continus : elle traduit la loi du phénomène par une formule de continuité.

Et nous arrivons enfin au dernier caractère également remarquable par ses conséquences : à savoir que l'on peut, dans un calcul, remplacer un infiniment petit par un autre dit « équivalent », c'est-à-dire tel que le rapport des deux tende vers l'unité. La théorie montre d'ailleurs que c'est là une conséquence directe du deuxième caractère.

Considérations métaphysiques

Examinons maintenant la Doctrine Infinitésimale du point de vue philosophique.

Le grand penseur Auguste Comte a écrit quelque part dans sa Philosophie Mathématique, que l'uniformité de la Mathématique abstraite avait été en quelque sorte bouleversée par l'apparition de la Méthode Infinitésimale, à cause de cette spéculation à laquelle est conduit l'esprit en « réalisant » métaphysiquement la continuité infinitésimale que ne peut traduire aucune représentation graphique ou géométrique.

Et on peut dire que c'est bien là le point de départ de la longue controverse qui s'est instituée par la suite à propos de la Méthode sur l'exactitude des résultats

auxquels elle conduit d'une part et sur la rigueur de son argumentation d'autre part.

En ce qui concerne les résultats, rien à dire si ce n'est que la vérification de l'exactitude de ces résultats a permis, même aux mathématiciens qui doutaient, d'accepter le principe de la Méthode Infinitésimale comme un fait, sans cesser pour cela de chercher la justification de son raisonnement.

En ce qui concerne l'argumentation, l'élément de la controverse a été fourni par l'évanouissement de l'infiniment petit d'ordre supérieur au regard de l'infiniment petit du premier ordre, opération qui paraissait alors une véritable atteinte à la rigueur mathématique.

Telles sont les deux sources de la discussion métaphysique, qui a pris naissance du vivant de Leibniz et qui s'est poursuivie pendant de longues années pour aboutir finalement au XIX^e siècle, à une consécration complète et définitive.

A ses contradicteurs, Leibniz répondait simplement « qu'il traitait les infiniment petits comme des incomparables et qu'il les négligeait ainsi que des grains de sable par rapport à la mer ».

Les disciples de Leibniz, comme les frères Bernoulli, Euler et même d'Alembert, eurent pour unique souci de vérifier a posteriori le raisonnement de la Méthode Infinitésimale, en se basant sur les résultats déjà connus de l'Algèbre et de la Géométrie.

Il faut arriver à Lazare Carnot (1753-1823) et à son système de la compensation des erreurs pour trouver un premier essai de théorie justificative de la Méthode Infinitésimale.

Auguste Comte dans sa « Philosophie Mathématique » définit ainsi le système de Lazare Carnot :

« Lorsqu'on établit l'équation différentielle d'un phénomène, on substitue aux éléments immédiats des diverses quantités considérées, d'autres infinitésimales plus simples qui en diffèrent infiniment peu par rapport à eux, et cette substitution constitue le principal artifice de la méthode de Leibniz qui, sans cela, n'offrirait aucune facilité réelle pour la formation des équations.

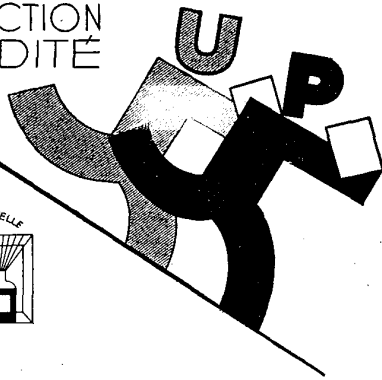
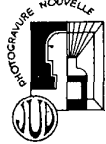
« Carnot regarde une telle hypothèse comme produisant véritablement une erreur dans l'équation ainsi obtenue et que, pour cette raison, il appelle imparfaite; seulement, il est clair que cette erreur ne peut qu'être infiniment petite.

« Or, d'un autre côté, tous les procédés analytiques qu'on applique à ces équations différentielles pour s'élever aux équations finies, en éliminant toutes les infinitésimales introduites comme auxiliaires, produisent aussi constamment, par leur nature, d'autres erreurs analogues, en sorte qu'il a pu s'opérer une exacte compensation, et que les équations définitives peuvent être devenues parfaites ».

Nous croyons devoir préciser de suite que Comte approuve le principe du mode de justification de Carnot, tout en reconnaissant la fragilité de ses explications qu'il attribue à l'essence même de la Méthode.

En conclusion, on peut dire que l'interminable discussion, qui s'est instituée à propos de la rigueur de la

PERFECTION
RAPIDITÉ



LES PHOTOGRAVURES RÉUNIES ÉTABLISSEMENTS JUD-PHOTOGRAVURE NOUVELLE **UNION-Photo**

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 72.000 FRANCS
302, RUE DUGUESCLIN - LYON
TÉLÉPHONE MONCEY 55-68
3 LIGNES

CRÉATIONS, RETOUCHES, GALVANOPLASTIE.

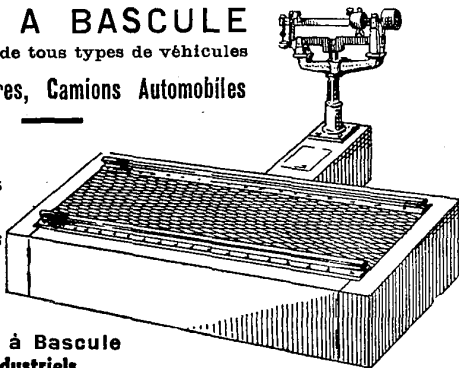
SOCIÉTÉ de CONSTRUCTION

(Ponts à Bascule)

Téléphone : 1-13 **VOIRON (Isère)** Télégrammes :
R. C. Grenoble 2152 Maison fondée en 1887 Société Construction

PONTS A BASCULE
pour le pesage de tous types de véhicules
Wagons, Voitures, Camions Automobiles

**Appareils
Répartiteurs**
pour le réglage
des charges statiques
sur les locomotives



Petits Ponts à Bascule
à usages industriels

BASCULES à Bétail, Viniholes, Portatives, Médicales,
pour pesage à la Grue, etc.
PESE-FEUILLE - TREBUCHETS - BALANCES - POIDS

Devis d'installations et Catalogues franco sur demande

Fournisseur de l'Etat: Guerre, Marine, Travaux publics, Colonies,
des Chemins de fer, des principales Villes, Ports et Docks.

Agence à **LYON** :

M. B. BOTTET, Ing., 38, avenue Berthelot

MIROITERIE G. TARGE

S. A. R. L. Capital 815.000 fr. O. Targe, S. C. L. 1906 et ses fils

GLACES : 58, rue de Marseille
Téléphone : Parmentier 37-87

VERRES : 7, Place du Pont, 7
Téléphone : Parmentier 22-66
LYON

La Glace

pour **MAGASINS
MEUBLES - LAVABOS
AUTOS TRIPLEX** et **SÉCURIT**

Tous les Verres

unis, martelés, imprimés, ar-
més, verres de couleur, Mar-
morites, Glaces brutes, Dalles,
Pavés et Tuiles en verre.

Etabl^{ts} BOUCHAYER & VIALLET GRENOBLE

Société anonyme au Capital de 6.000 000 de francs
Téléph.: 15-83, 15-84 Télégr.: BEVE-GRENOBLE

Bureau à **LYON** : 130, avenue Berthelot

Installation de Chauffage Central de tous systèmes

TOUTES LES CONDUITES FORCÉES EN TOLE D'ACIER
rivées, soudées au gaz à l'eau ou électriquement

**TUYAUX AUTO-FRETTES -- VANNES -- GRILLES
CHARPENTES METALLIQUES -- -- PONTS ROULANTS
Pylônes -- Grosse chaudronnerie -- Fonderie de fonte**

224

Registre du Commerce, Paris n° 465.727



RESPIRATEURS

contre les poussières
les vapeurs et les gaz



LUNETTES D'ATELIER
contre les éclats, les poussières
la lumière, les vapeurs et les gaz

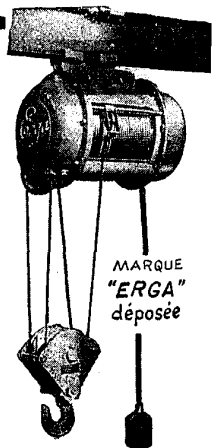
du **Docteur DETOURBE**, lauréat de l'Institut
Prix Montyon (arts insalubres)

Vente : **V^{te} DETOURBE**, 35, rue de la Roquette, PARIS (XI^e)
NOTICE SUR DEMANDE

ETS Luc COURT

Société Anonyme au capital de 600.000 frs.
88-90, Rue Robert - LYON

**PALAÏNS ÉLECTRIQUES
MONORAILS
PONTS ROULANTS
PORTIQUES
CABESTANS**



Méthode Infinitésimale provient principalement de l'incompréhension du mécanisme de l'infiniment petit, qui a été longtemps confondu avec une quantité infime mais constante.

En fait, cette distinction n'avait échappé ni à Carnot, ni à Comte ; mais quand ils ont affirmé qu'ils commettaient une erreur en supprimant des infiniment petits du second ordre en présence de ceux du premier ordre qu'ils conservaient, erreur qui d'après eux était compensée exactement par l'intégration consécutive, ils ne se sont pas rendu compte que cette suppression ne visait que des différences, variables d'une part et plus

rapidement nulles d'autre part que celles conservées ou en d'autres termes, ils n'ont pas vu que les infiniment petits du second ordre avaient une vitesse « d'évanouissement » plus grande que celle des infiniment petits du premier ordre, ce qui permet en Doctrine Infinitésimale, de les négliger sans aucun scrupule en présence de ces derniers.

Telle est, brièvement exposée, la genèse mathématique de la Méthode Infinitésimale, telle qu'elle résulte de l'évolution de la pensée humaine au cours des siècles passés.

Marcel BERTHARION.



G. CLARET

Téléphone : Franklin 50-55
(2 lignes)

Ingénieur E. C. L. 1908

Adresse télégraphique :
Sercla - Lyon

38, rue Victor-Hugo - LYON

AGENT REGIONAL EXCLUSIF DE

ZERHYD

(L'AUXILIAIRE DES CHEMINS DE FER ET DE L'INDUSTRIE)

Epuration des eaux par tous procédés — Épurateurs thermo-sodique, chaux et soude — Adoucisseurs ZERHYD à permutation par le ZERWAT — Filtres à sable UNEEK
Filtres à silex — Epuration des eaux résiduaires
Traitement complet des eaux de piscines.

S. I. A. M.

Brûleurs automatiques à mazout pour chauffage central
Emploi du fuel-oil léger sans réchauffage.

Sté d'Installations Laitières et Frigorifiques

Tout le matériel pour laiteries et fromageries
Appareils de pasteurisation
Installations frigorifiques

Maison Frédéric Fouché

Chauffage industriel — Aérocondenseurs — Séchage
Humidification - Ventilation - Dépoussiérage - Enlèvement des buées - Conditionnement d'air - Appareils de Stérilisation - Matériel pour Fabriques de Conserves et Usines d'Equarrissage.

Appareils et Evaporateurs Kestner

Appareils spéciaux pour l'industrie chimique
Pompes sans calfat — Monte-acides — Ventilateurs
Lavage de gaz — Valves à acides — Evaporateurs
Concentrateurs — Cristalliseurs.

J. Crepelle & C^{ie}

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

POMPES IMMERGÉES (SYST. LAFONT) POUR Puits PROFONDS

PERROT & AUBERTIN

BEAUNE (Côte-d'Or)
(E. C. L. 1908) Téléphone 197 R. C. 3713

Ateliers de Constructions

Matériel complet pour la fabrication du papier
et du carton
Matériel pour le travail de la pierre et du marbre
Pompes centrifuges et Pompes à vide rotatives
pour toutes industries

FONDERIE

JULIEN & MÈGE

R. JULIEN, E. C. L. 1928
24, bis, Boulevard des Hironnelles - LYON Téléphone : Parmentier 35-31

POMPES - MOTEURS

Machines à coudre "SANDEM" - ELECTROVENTILATEURS

Envoi franco de notre catalogue général sur recommandation de "Technica"

221 MANUFACTURE DE TOLERIE INDUSTRIELLE

P. THIVOLET

(Ingénieur E.C.L. 1903)

33, rue du Vivier - LYON
Tél. Parmentier 05-87 (2 lignes)

Articles de Chauffage et de Fumisterie - Fourneaux - Exécution
de toutes pièces en tôle noire, lustrée ou galvanisée, d'après plans
ou modèles - Tuyauterie - Réservoirs - Soudure autogène

APPLEVAGE

78, RUE VITRUYE - PARIS

TOUS APPAREILS DE LEVAGE ET MANUTENTION
POUR TOUTES INDUSTRIES
PORTS, MINES, CHEMINS DE FER, CENTRALES, etc.

CHARPENTE ET GROSSE CHAUDRONNERIE

Usines à PARIS et ROUSIES (Nord)

MANUTENTION MÉCANIQUE PAR CONVOYEURS
A GODETS ET TAPIS ROULANTS MÉTALLIQUES
TRANSPORTEURS AÉRIENS SUR CABLES

Agence de LYON : 67, rue Molière

Téléphone LANDE 55-97

Anciens Etablissements J. RICHARD

Bureaux : 80, rue Taitbout

223

Société Anonyme des Établissements

FENWICK Frères & C^{ie}

Capital 5.600.000 Francs

Téléph. : Lalande 04-77

112, Boulevard des Belges, LYON

MAISON PRINCIPALE à PARIS
8, Rue de Roeroy

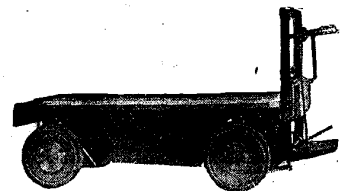
MACHINES-OUTILS, PETIT OUTILLAGE

Appareils de Levage et de Manutention

Matériel de Forge et de Fonderie

AIR COMPRIME

Chariots Électriques



SOCIÉTÉ DES PRODUITS CHIMIQUES

COIGNET

Société Anonyme au Capital de Frs 16.800.000 - Maison fondée en 1818

Siège Social : 40, rue du Collée, PARIS (8^e) - R. C. 43.000

Succursale : 3, rue Rabelais, LYON - R. C. B. 1507

Usines à St-Denis (Seine) - LYON, GIVORS, (Rhône)
L'ESTAQUE (Bouches-du-Rhône) - EPIERRE (Savoie)

COLLES FORTES - COLLES GÉLATINES - COLLES SPÉCIALES POUR APPRÊTS
GÉLATINES FINES ET PHOTOGRAPHIQUES - COLLES À FROID

COLLETTE - OSTEOCOLLE

ENGRAIS D'OS POUR TOUTES CULTURES

PHOSPHATES ET PYROPHOSPHATES DE CHAUX ET DE SOUDE

PHOSPHATE TRISODIQUE POUR L'ÉPURATION DES EAUX ET DÉTARTRAGE DES CHAUDIÈRES

PHOSPHORES BLANC ET AMORPHE - SULFURES DE PHOSPHORE

CHLORURES DE PHOSPHORE - ACIDES PHOSPHORIQUES

PHOSPHURES DE CALCIUM, DE CUIVRE, D'ÉTAIN ET DE FER

PHOSPHURE DE ZINC POUR LA DESTRUCTION DES RATS, TAUPES ET COURTIÈRES

EMBOUTISSAGE - ÉTIRAGE DÉCOUPAGE EN SÉRIES

— de tous articles en : cuivre,
laiton, acier, aluminium et métaux
spéciaux, pour toutes industries

CARTOUCHERIE FRANÇAISE

8 et 10, Rue Bertin-Poirée - PARIS (1^{re})

Représentant pour la Région Lyonnaise

M. BOURGIN, 18, Montée du Chemin-Neuf - LYON-ST-JUST



« - Marie, reconduisez Monsieur, et indiquez lui
le garage du Progrès où il trouvera des pneus
DUNLOP "90". »

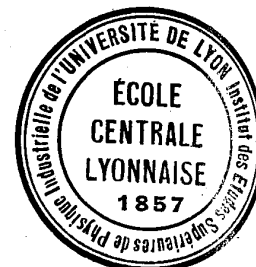
LES LABORATOIRES D'ESSAIS ET DE CONTROLE

DE LA

CHAMBRE DE COMMERCE DE LYON

installés dans les locaux de

L'ECOLE 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

METAUx : 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 : ECOLE CENTRALE LYONNAISE, 16, rue Chevreul, LYON (VII^e)



Chronique de l'Association



Mon disque

Chaque journal, chaque revue, a : un propriétaire et un rédacteur en chef. C'est ce dernier, du moins je l'imagine, qui décide des articles à insérer ou à mettre au panier. Si le propriétaire n'est pas du même avis que son rédacteur en chef, celui-ci n'a, en général, qu'à démissionner. Cela peut être grave ! Il peut, par exemple, se présenter le cas d'un article visant directement le rédacteur en chef, pour le blâmer ou pour le louer. Le propriétaire peut, dans l'une comme dans l'autre de ces éventualités, désirer l'insertion de cet article. Mais vous pensez bien que cela ne sera sûrement pas l'avis de son rédacteur en chef s'il s'agit d'une critique. Cela ne sera pas non plus à la convenance de celui-ci, si c'est un modeste et si l'article en question fait son éloge. Que fait-on alors ? C'est bien simple : on fait ce que vient de faire notre Président (qui est le représentant officiel des propriétaires de « Technica »). On s'entend avec un rédacteur, lequel s'entend avec le prote et l'on trouve moyen d'annoncer aux camarades, sans que l'intéressé ait soupçonné la moindre chose, que leur aimable et sympathique secrétaire administratif, Claude Sabot, vient de recevoir la croix de Chevalier de la Légion d'Honneur au titre militaire.

Vous me pardonnerez, mon cher Monsieur Sabot, cette espièglerie, qui me rajeunit d'ailleurs, parce que vous me verrez trop heureux d'être, pour vous féliciter, l'interprète de tous les E.C.L., et plus particulièrement du Conseil d'Administration et de ceux qui vous connaissent un peu mieux parce qu'ils vous apportent de temps à autre leurs papiers que vous groupez avec tant d'art. Peu nous importe de connaître les titres qui vous ont valu, un peu tardivement peut-être, la flatteuse distinction dont vous venez d'être l'objet. Nous sommes certains qu'elle a été largement méritée et que vous étiez déjà, au service de notre Patrie, l'homme franc, modeste et si dévoué que nous avons appris à aimer et à estimer depuis cinq ans que vous êtes parmi nous, où vous vous êtes si intelligemment acclimaté, défendant de tout votre cœur les intérêts moraux et matériels de notre Association, mettant à son service une plume sincère et un talent littéraire auquel nous rendons tous hommage.

P. LEFRANC (E.C.L.).

LA PUBLICITÉ FAIT VIVRE CETTE REVUE

E. C. L.

RÉSERVEZ VOS COMMANDES
CONFIEZ VOS TRAVAUX
A NOS ANNONCEURS

Petit Carnet E. C. L.

Naissances.

Nous faisons part avec satisfaction des naissances ci-après :

Françoise VACHON, fille de notre camarade de 1922;
Marc LEFAUCHEUX, fils de notre camarade de 1928.
Jacqueline THION, fille de notre camarade de 1933.

Mariages.

Nous avons appris le mariage de notre camarade Marcel ROUGE (1913) avec Mlle Marie-Antoinette Levillain; la cérémonie a eu lieu à Lyon, dans la plus stricte intimité, le 10 juillet.

Ordination.

Notre camarade Jean DE LA BUSSIÈRE (1902) nous a fait part de l'Ordination sacerdotale que son fils, M. l'abbé Henri de la Bussière, a reçue des mains de S. E. Mgr Chassagnon, Evêque d'Autun, le 29 juin.

Décès.

Nous publions plus loin des articles nécrologiques concernant les deux regrettés camarades que l'Association vient de perdre : Joannès MARC (1905); Pierre JAMME (1926).

★ ★

Nous exprimons nos sincères sentiments de sympathie aux camarades ci-après, douloureusement frappés par le décès d'un de leurs proches :

Léon LALLEMAND (1903), en la personne de sa fille Josette, décédée dans sa 17^e année, le 10 juillet, à Tamaris (Gard);

Louis FOUCRÉ (1920 B), en la personne de son beau-père, M. Jean-Claude Sambardier, décédé à L'Arbresle (Rhône), le 22 juillet, dans sa 72^e année.

Modifications à l'Annuaire.

- 1905 CESTIER Pierre. ° — Adresse personnelle : 56, boulevard des Belges. Tél. L. 41.07.
- 1906 SIDO Pierre, 29, rue Lafayette, Toulouse (Htes-Pyrénées).
- 1920B NOBLAT Joseph, Sous-Directeur des Verreries Réunies, rue Jean-Imbert, Sars-Poteries (Nord).
- 1923 GROSJEAN André, Adjoint au Chef de service des Révisions Foncières, 12, villa Rothier, Troyes (Aube).
- 1927 GRUIER Jean, villa Gabrielle-Paul, avenue du Château, Bron (Rhône).
- 1927 PRÉNAT Edouard, 27, quai Gailleton, Lyon, Tél. : F. 73-61.
- 1928 CHATAIGNER Maurice, 94, boulevard Emile-Zola, Croix (Nord).
- 1935 BURIN DES ROZIERES Jacques, Cercle Hôtel Peugeot, Montbéliard (Doubs).
- 1935 GOURGOUT Jean, Sous-Lieutenant au 3^e R.I.C., Rochefort (Charente-Inférieure).

NÉCROLOGIE

PIERRE JAMME
(Promotion de 1926)
1906-1937



La promotion 1926 vient de perdre un de ses Membres mort au champ d'honneur du travail.

Pierre Jamme était né à Privas en 1906.

A sa sortie de l'école où il n'avait connu que des sympathies, il était entré au Bureau Technique de Construction, bureau spécialisé dans les études d'usines et les questions d'urbanisme, dirigé par son père, M. J. Jamme, architecte, et par notre camarade L. Lelièvre, de la promotion 1898.

Il s'y était vite fait une place importante, il s'était particulièrement attaché aux études de ciment armé et aux élévations et distributions d'eau.

Travailleur intelligent, esprit curieux et original, il était en train de se faire une place toute spéciale dans ces genres de travaux.

Il a trouvé une mort aussi stupide que brutale sur un chantier communal qu'il dirigeait à Vonnas (Ain). Voulant se rendre compte par lui-même d'une installation réalisée dans un puits, il a été étourdi par des émanations gazeuses et est tombé dans ce puits de faible diamètre et d'une vingtaine de mètres de profondeur. Lorsqu'on a pu l'en retirer il avait cessé de vivre.

Il n'avait pas oublié que la Patrie pouvait avoir un jour besoin de lui et, lieutenant d'artillerie de réserve, il suivait fidèlement les cours de perfectionnement de cette arme.

Excellent camarade, d'une droiture et d'une bonté exceptionnelles, il a payé de sa vie la conscience professionnelle qu'il apportait à tout ce qui lui était confié.

Ses amis, et ils étaient nombreux, gardent de lui le souvenir d'une nature d'élite, d'un camarade serviable et d'une très grande bonté.

De lui, on peut dire, sans réserve aucune, que tous ceux qui l'ont connu éprouvent un sincère sentiment de profond regret et de véritable chagrin.

Joannès MARC
(Promotion de 1905)
1886-1937.



Notre Association vient d'éprouver la tristesse de se séparer prématurément de l'un de ses meilleurs membres, notre camarade MARC, son ancien trésorier, titulaire de la plaquette d'honneur. Dix camarades de sa promotion, qui est considérée à juste titre comme une promotion-modèle, et représentant la totalité des présents à Lyon, se trouvèrent réunis à ses funérailles, le 19 juillet, pour exprimer à sa famille, d'un même cœur et d'une même amitié, les regrets fraternels causés par ce nouveau vide dans ses rangs. La sympathie pour la personnalité du défunt était attestée par une nombreuse assistance, parmi laquelle figurait un nombre imposant de sociétaires de toutes promotions, principalement de membres et anciens membres du Conseil.

La vie du disparu fut, en effet, un exemple. Elle doit être retracée, moins pour les amis de sa génération, au courant de toutes ses qualités, mais surtout pour l'édification de nos jeunes sociétaires qui connaissent peu ou pas sa carrière.

Joannès MARC naquit à Lyon, en 1886, d'une famille estimée en notre ville. Ses aptitudes le poussant vers les études techniques, il vit s'ouvrir, en 1902, la porte de l'E.C.L.; intelligence d'élite et travailleur acharné, il en sortit n° 3 en 1905. La mécanique et la métallurgie l'attiraient. Son caractère et sa volonté le poussaient à se tailler dans cette partie une place indépendante, but louable qu'il avait assigné à ses efforts. Il appartenait à l'époque où les sages principes enseignaient de faire un sérieux apprentissage pratique du métier choisi et de s'y maintenir. Il s'en alla donc vers le département de la Loire, berceau de l'industrie des métaux. Il entra, à L'Horme, au bureau d'études des Etablissements de l'Horme et de la Buire, où il revint, en 1909, à l'expiration de son service militaire effectué au 75° d'Infanterie, à Romans, puis à Gap.

Désireux de se perfectionner dans sa partie de prédilection, on le vit successivement chef de service à la

Manufacture française d'Armes et de Cycles de Saint-Etienne, puis ingénieur d'entretien à la Société chimique des Usines du Rhône, à Saint-Fons.

Ces stages lui avaient fait rechercher comme spécialisation : la machine-outil et l'outillage, qu'il possédait admirablement ; on le retrouve, à partir de 1912, comme ingénieur dans les plus importantes maisons de la place : L. Chapuis, puis A. Blachon. C'est l'époque où notre Association l'accueille comme conseiller avisé et écouté.

Août 1914 ! La tempête s'abat sur notre pays. Joannès MARC est officier de réserve d'infanterie. Il part à un poste d'honneur : lieutenant porte-drapeau au 357^e d'Infanterie ; puis c'est la tranchée interminable : 1915, 1916, toujours en ligne, en qualité de lieutenant-téléphoniste à la 151^e brigade. C'est la Croix de guerre à l'ordre de la brigade avec la citation suivante :

Chargé du service téléphonique de la brigade pendant le combat du 6 octobre 1915, la période préparatoire et les journées des 7, 8 et 9 octobre s'est dépensé avec un inlassable dévouement pour surveiller lui-même la pose et l'entretien extrêmement difficiles des communications téléphoniques par un bombardement intense et ininterrompu.

Mais, pendant la guerre, les citations élogieuses, toutes plus belles les unes que les autres, abondent et distinguent tant de vaillants, que le texte officiel apparaît bien incomplet pour définir les sentiments de Joannès MARC sur le front.

Il est permis, maintenant, de faire connaître quelques passages de ses lettres de guerre, conservées précieusement comme souvenir d'une époque héroïque et où se révèle une grande force de caractère, une belle mentalité d'officier français. Celles de 1915 sont les plus émouvantes.

Il écrit, en août 1915 :

Puissions-nous revoir les jeunes et les retrouver vraiment bons, ce sera la récompense de tous ceux qui seront tombés pour la Patrie.

Vers la même date, à propos des sacrifices douloureux imposés par la guerre, il s'exprime ainsi :

Les sacrifices sont grands certainement, et ils le seront probablement encore, mais ce qu'il faut à tout prix c'est la liquidation complète de la question et que les petits enfants de France n'aient pas à faire comme nous et qu'ils puissent vivre dans la paix et reconstruire sur les ruines.

Dans cette autre lettre, écrite en octobre 1915, il évoque l'atrocité de la bataille et, oubliant les dangers courus par lui-même, il s'apitoie sur le sort de ses camarades combattants :

Trois jours durant et trois nuits ce fut un marmitage de tous calibres, épouvantable et assez impressionnant. Ah ! mes pauvres lignes téléphoniques elles ne faisaient que feu de paille et il ne faisait pas bon traverser les terrains découverts, et, sans exagération, en voyant aussi froidement les choses que me le permettent 14 mois de guerre en première ligne, je dirai que « c'était impressionnant ». Actuellement encore c'est loin d'être tranquille mais une marmite toutes les 40 secondes c'est moins pénible qu'un roulement d'une douzaine de ces engins par dizaine

de secondes, pièces de tous calibres percutantes, explosives ou asphyxiantes, fusantes. Pauvres fantassins qui livraient dans des trous sans sécurité recevaient froidement tout cela et qui parfois du même coup étaient tués et ensevelis dans ces terres mouvantes. L'attaque eut lieu et, c'est l'habitude, le sacrifice fut dur, très dur même pour mes camarades officiers — pauvres jeunes gens qui avaient tant lutté dans la vie et qui sans beaucoup de gloire virent une splendide ardeur arrêtée par les brutales mitrailleuses — enfin, la semence de ce sang si pur versé pour la Patrie lèvera et au jour choisi par Dieu permettra la libération de notre France chérie.

Il ne s'agit cependant là que de lettres familières, sans prétentions ; leur accent dénote une élévation d'esprit remarquable et naturelle. Mais la guerre évolue — c'est la phase industrielle. Il faut des cadres pour accélérer la fabrication des engins de mort. Les usines sont en voie d'achèvement ; leurs directeurs cherchent à récupérer le personnel qualifié. Parmi elles, la Société chimique des Usines du Rhône apporte une contribution exceptionnelle aux besoins des armées, Elle crée au Péage-de-Roussillon une usine formidable — il faut riposter à la guerre des gaz, il faut des hommes, des chefs, pour la mettre en œuvre.

Joannès MARC a appartenu quelque temps à cette importante Société, il y a — comme partout — laissé une excellente impression, ses chefs de service ont apprécié sa valeur. Il figure sur la liste des unités dont le Ministère demande le rappel !

Une lutte intérieure, dont des extraits épistolaires, analogues à ceux cités, montreraient l'intensité, s'engage en lui-même. Doit-il accepter de revenir à l'arrière ? Mais il prend conseil, juge, la raison domine ; en bon soldat il doit obéir, quel que soit le poste de combat,

Le Péage-de-Roussillon en était un autre, différent, mais utile et dangereux. Il faut produire les éléments indispensables au Service des Poudres ; puis, bientôt, par nécessité, le gaz ypérite. Nuit et jour, sans relâche, Joannès MARC assure un service technique important, avec la même ardeur et le même dévouement que tous les jours.

C'est enfin la victoire, qu'il avait tant désirée. Il est libre. Il a 33 ans et son avenir à poursuivre. Il revient à l'excellente maison Blachon, d'où l'avait arraché la mobilisation. De directeur technique, il est bientôt associé, et sa vie industrielle se continue en ce lieu, successivement sous les raisons sociales : Blachon et Marc, Marc et Bret, enfin J. Marc. Entre temps, sa compétence le fait désigner comme expert au Tribunal de Commerce de Lyon.

Actif et dévoué, l'Association avait tenu également à le conserver longtemps. Notre groupement avait souffert, ses services principaux avaient pu être maintenus, mais il y avait beaucoup à réorganiser. L'afflux des jeunes promotions, retour des armées, exigeait des pilotes expérimentés. Notre Assemblée générale de 1919 le maintint par dérogation en fonction pour cette tâche, et ses collègues du Conseil lui confièrent notre Trésorerie. Il s'en acquitta si consciencieusement que, rapidement, notre caisse est remise à hauteur de ses nouveaux besoins.

Telle fut la vie exemplaire de notre Camarade à l'Ecole, sur le Front, dans l'Industrie, à notre Association. On discerne alors les vertus familiales qui honoreront le foyer de ses Parents, puis celui qu'il fonda — ardent désir caressé depuis les Vosges et la Champagne ! — en s'alliant à une famille hautement appréciée de notre cité. Plusieurs enfants ensoleillèrent ce gentil ménage.

Cet intérieur charmant et tranquille, où il trouvait le repos de son labeur quotidien, adoucît les épreuves qui allaient s'appesantir sur lui. L'usure du front, les fatigues de l'usine de guerre, avaient déjà marqué certaines traces dans son excellente santé d'antan. Travailleur infatigable et acharné, la crise économique et les conséquences commerciales qui en découlèrent lui causèrent un surcroît de soucis qui affaiblirent sa résistance physique.

1926, surtout, avait imprimé sur lui les traces d'une année terrible. En moins d'un trimestre, ses parents et amis se retrouvaient navrés, au même lieu, près des tombes familiales, lors de la perte, coup sur coup, de son père, de son beau-père et d'une mignonne fillette : Odette. La maladie des siens et les deuils cruels s'appesantissaient sans répit en quelques semaines seulement.

Malgré le moral résigné et courageux, il est des tristesses accumulées, pour lesquelles le physique peut difficilement réagir. Cette limite était atteinte. Négligeant les conseils de quitter momentanément les affaires, Joannès MARC était de la trempe de ceux qui restent sur la brèche et luttent jusqu'au bout. L'arrêt de son activité aurait certainement hâté sa fin. C'est ce qu'une noble et admirable épouse avait compris et accepté chrétiennement, le secondant inlassablement jusqu'au dernier moment, au sacrifice même d'intérêts matériels. Nous nous inclinons profondément.

Nous exprimons à Madame Joseph MARC, sa mère, nos plus respectueux sentiments de douleur pour la perte du fils qui avait trouvé à son foyer accueillant de si précieux enseignements d'ordre et de travail.

Nous renouvelons à Madame Joannès Marc l'expression des condoléances émues de notre Association. Que les enfants de notre Camarade : Yvonne, Jean, Georges et Robert, par la parure de leurs seize à dix printemps, la consolent d'un chagrin que seul le temps pourra atténuer ! Que les sympathies rencontrées dans sa douleur la réconfortent ; la nôtre compte parmi les plus cordiales et les plus sincères.

E. C. L., PARTICIPEZ AU CONGRÈS DES INGÉNIEURS

à Paris, du 26 au 29 septembre 1937

La carte de Congressiste (75 fr.) donne droit, du 20 au 30 septembre, à de nombreux avantages, parmi lesquels :

Réduction de 40 % sur les Réseaux ;

Entrées gratuites et en nombre illimité à l'Exposition de Paris ;

Facilités de logement, garage pour les automobiles ;

Visites d'usines, de laboratoires, etc., à partir du 21 septembre (ce jour-là, visite du *Normandie*).

Les membres de la famille du Congressiste, en se faisant inscrire comme membres adjoints (20 fr.), bénéficient des mêmes avantages. Pour les Dames, des présentations de modèles auront lieu chez les grands couturiers (Jeanne Lanvin, Mad. Vionnet, Lucien Lelong).

**Faites-vous inscrire en utilisant le
Bulletin d'adhésion**

Page XXIII du présent numéro

Chronique de l'Ecole

LA PROMOTION 1937



Premier rang, assis : GALLAVARDIN, PETROD (major), M. MEIFREDY, professeur, REYNAULT DE LA MOTHE, BORGNETTA (préparateur)

Second rang, debout : TCHANG-KING, DU VILLARD, BARAUD, CHION, BEAUJARD, MAZOYER, DROUOT, DERRIEN, MERLE, OURY, Manque : GLAS

ECOLE CENTRALE LYONNAISE

Placée sous le régime des Ecoles reconnues par l'Etat
Institut d'Etudes Supérieures de Physique Industrielle
de l'Université de Lyon - Faculté des Sciences

Résultats de l'Année Scolaire 1936-1937

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; Décret du 1^{er} juillet 1936 :

MM. Pétród (option Electricité); Regnault de la Mothe (option Electricité); Baraud (option Electricité); Drouot (option Travaux publics); Derrien (option Travaux publics); Gallavardin (option Electricité); Chion (option Mécanique); Dugas du Villard (option Electricité); Beaujard (option Electricité); Merle (option Travaux publics); Glas (option Mécanique); Tchang King (option Electricité).

A obtenu le Certificat de fin d'Etudes :

M. Mazoyer (option Travaux publics).

Sont licenciés ès Sciences :

MM. Pétród; Regnault de la Mothe; Peillon.

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

MM. Baraud; Pétród (*Très bien*); Regnault de la Mothe (*Bien*); Peillon (*Assez bien*).

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

MM. Expertón; Morgulèfi; Genin; Peillon.

Ont obtenu, à la Faculté des Sciences de Lyon, le Diplôme d'Etudes supérieures de Mathématiques générales :

MM. Audras; Carteron; Devic; Jullien-Pommerol; Rosaz.

Ont obtenu, à la Faculté des Sciences de Lyon, le Certificat M.C.P. (Mathématiques, Physique, Chimie) :

MM. Baudassé (*Assez bien*); Boucher (*Bien*); Bourbonnais (*Bien*); de Chantemèle, Degros (*Bien*); Dufour, Fortier-Beaulieu, d'Humières (*Bien*); Janoray, Liard, Melet (*Assez bien*); Ravinet; Roche; Trouiller.

Sont nommés élèves de Première année :

MM. Baudassé; Binet; Boucher; Bourbonnais; Degros; Dufour; d'Humières, Liard, Melet; Ravinet; Roche; Trouiller.

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

MM. Bruley; Duffy; Marrel; Martin; Noël; Patay.

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).

M. LIENHART, Professeur honoraire.

Le Conseil d'Administration de l'Ecole, en reconnaissance des services rendus par M. Lienhart, ancien professeur, a décidé à l'unanimité, dans sa séance du 16 juillet, de lui conférer le titre de Professeur honoraire à l'Ecole Centrale Lyonnaise.

Tous les anciens élèves de M. Lienhart, qui ont apprécié son enseignement et le soin qu'il avait apporté à l'organisation du Laboratoire et des Travaux pratiques de métallurgie, se réjouiront avec nous de cette décision.

Textes des Projets que les Élèves de la Promotion 1937 ont eu à exécuter et à discuter devant le Jury d'examen

OPTIONS A (MECANIQUE GENERALE) ET C (ELECTRICITE)

Des Industriels fabriquant des accouplements élastiques utilisant du caoutchouc se proposent d'installer dans de nouveaux locaux le matériel suivant :

Désignation du Matériel	Moteur de commande			Durées moyennes en heures d'utilisation par 24 heures
	Type	tension en volts	puissance en Kw	
Pompe de château d'eau	asyn.	115/200	5 x x	16 h.
Installation hydraulique			8 x x	2 h.
Compresseur X	triph.		3 x x	1 h. 30
Installation Pneumatique			5 x x	4 h.
Mélangeurs			75 x x	4 h.
— réchauffeurs			20 x x	3 h.
Boudineuse			10 x x	5 h.
Atelier de montage			5 x x	6 h.
— ébarbage			7 x x	6 h.
— laitonnage			13 x x	5 h.
— entretien			15 x x	6 h.
Eclairage intérieur			15 x x	
			2	4 h.
— extérieur			10 x x	
			2	3 h.

Note. — Le facteur x sera suivant le N° du projet pris égal à :

Projet N° 1	$x = 1$
— 2	$x = 1,5$
— 3	$x = 2$
— 4	$x = 2,5$
— 5	$x = 3$
— 6	$x = 3,5$
— 7	$x = 4$
— 8	$x = 4,5$
— 9	$x = 6$
— 10	$x = 8$

Le Matériel employé est conforme aux clauses de l'U.S.E.

On fait remarquer que pour les moteurs des mélangeurs, il faut prévoir une consommation très irrégulière de courant, étant données les variations brusques, moins de 1/10 sec, de la résistance offerte par la machine selon les positions de la gamme, sur les cylindres. Ces surcharges peuvent atteindre 30 %, durer 3 secondes et se reproduire une dizaine de fois par heure.

Les industriels hésitent entre deux solutions :

1° Se raccorder à un réseau voisin qui construira entre le poste de transformation le plus proche et l'usine une ligne aérienne de distribution à la tension nominale de 10 kv.

La longueur de la ligne est de 0,5 Km $x x$ (x valeurs précédemment données).

2° Installer dans leur usine une Centrale autonome. Ils vous chargent de les conseiller.

Le réseau consulté propose le Cahier des Charges suivant :

I. - Le tarif de vente de l'énergie du secteur se compose des deux éléments suivants :

a) Une prime fixe annuelle de 100 francs par Kva. de puissance souscrite ;

b) Une taxe proportionnelle par Kwh. effectivement consommé dont la valeur est donnée par le tableau ci-dessous :

Puissance apparente
souscrite en Kva

0 à 10	0,50
11 à 20	0,40
21 à 50	0,30
51 à 100	0,25
101 à 200	0,20
Au-dessus de 200	0,18

Les tarifs ci-dessus s'entendent pour un facteur de puissance moyen ou égal à 0,90. Si ce facteur de puissance de l'installation est inférieur à cette valeur, la

Option C

Option A

taxe proportionnelle par kilowat-heure sera majorée d'un terme correctif C donné par la formule :

$$C = (0,90 - \alpha) \times T$$

dans laquelle α est le facteur de puissance moyen effectivement constaté et T la taxe proportionnelle figurant au tableau ci-dessus.

II. - Les frais d'installation sont à la charge de l'abonné.

1° Justifier la solution choisie ;

2° Evaluer les dépenses nécessaires aux installations, évaluer les dépenses nécessaires à l'exploitation ;

3° Si la solution du raccordement au réseau est adoptée :

a) Effectuer le calcul électrique et mécanique des conducteurs et le calcul mécanique des supports et armements, tenir compte de ce que la ligne traverse une route nationale ; établir le prix de revient de la ligne complète.

b) Donner le schéma unifilaire du poste de transformation de l'usine avec toutes les indications pour la commande, le contrôle, la sécurité, le comptage ; choisir l'appareillage d'après les conditions d'isolement, d'échauffement et de pouvoir de coupure.

c) Donner les plans d'ensemble et de détail nécessaires aux installations en choisissant pour la partie haute tension, l'installation en cellule, ou l'installation en cabine blindée avec isolement au compound et pour la partie basse tension l'installation sur tableau ou l'installation en matériel blindé.

d) Etablir un cahier des charges donnant les conditions d'achat et d'essais du matériel ;

4° Si la solution de la Centrale autonome est adoptée :

a) Justifier le choix des machines groupes à vapeur et Diesel ;

b) Donner les plans de détail et d'ensemble et tous les schémas unifilaires nécessaires à vos installations mécaniques électriques avec toutes les indications utiles pour la commande, la sécurité, le contrôle et le comptage ;

c) Rédiger le cahier des charges concernant l'achat du matériel tant mécanique qu'électrique et énumérez les essais de recette que vous lui ferez subir.

DERAGNE Frères
Mécanique de précision
36, rue Hippolyte-Kahn — VILLEURBANNE
Petite mécanique — Outillage spécial
Réalisation de toutes machines de précision
Machines à rectifier les cylindres
Réaliseuses, Rodoirs
Jean DERAGNE (E.C.L. 1921)

Horlogerie Industrielle Electrique Commande automatique de
Pointeurs d'entrées, Sirènes,
etc.
MON CHARVET 48, rue de l'Hôtel-de-Ville.
LYON
Appareils de contrôle — Contrôleurs de ronde de nuit
Enregistreurs d'entrées et sorties
Téléph. : Franklin 49-61

OPTION B (TRAVAUX PUBLICS)

Quelques éléments d'un projet de construction d'une usine de force hydraulique

Un canal amène à une vitesse moyenne de 0 m. 50 par seconde l'eau d'un barrage à un bassin de compensation muni d'un trop-plein qui s'écoule dans la rivière.

Ce canal traverse une gorge par un pont canal de quinze mètres de portée entre les piédroits de deux massifs supports.

Le pont canal est à parois intérieures verticales espacées de 4 mètres l'une de l'autre.

Du bassin de compensation partent deux conduites forcées rectilignes dans chacune desquelles passe la moitié du débit. La distance horizontale entre l'origine

mètre d'entrée, diamètre de sortie, hauteur du distributeur, volute diffuseur) et leurs calculs justifiés ;

5° Les dimensions horizontales et verticales de la salle des quatre groupes où trouveront place, en outre, les appareils de régulation et les tableaux électriques, sauf les transformateurs qui seront aériens et à l'extérieur et qui ne sont pas compris dans le projet ;

6° Le projet de l'usine comprenant cette salle, un petit atelier, un vestiaire, un lavabo, des W.-C., un bureau pour le personnel.

Ce projet de l'usine sera néanmoins limité au gros œuvre : terrassements, fondations, massifs, murs, ouvertures, planchers, plafonds, couverture, caractère architectural extérieur, l'indication de la division inté-

Numéro de l'élève	1	2	3	8
Débit total en m ³ seconde (total des 4 groupes)	5	6	7	8
Dénivellation en mètres entre l'origine des deux conduites forcées	120	90	60	30
Dénivellation en mètres entre l'origine des deux conduites forcées et la sortie de l'eau dans le canal de fuite	5	5	5	5

et la fin de ces conduites forcées est de 100 mètres. Chacune de ces deux conduites forcées se divise ensuite en deux autres conduites forcées dans chacune desquelles passe la moitié du débit de la précédente, soit le quart du débit total.

Chacune de ces quatre dernières conduites forcées, qui sont horizontales et mesurent 20 mètres de long, aboutit à un turbo-alternateur à axe vertical qui tourne à 960 tours-minute.

Ces quatre groupes sont identiques ou symétriques Francis.

Les données seront les suivantes, selon le numéro que l'élève a dans l'ordre alphabétique.

On demande :

1° D'établir un projet complet de pont canal avec plans et coupes appropriés, avant-métré et mémoire justificatif, les massifs supports étant supposés résister à 5 kilogrammes par centimètre carré, mais n'étant pas compris dans le projet ;

2° Le diamètre de chacune des deux conduites forcées et sa justification ;

3° Le diamètre de chacune des quatre conduites forcées et sa justification ;

4° Les dimensions principales de chaque turbine (dia-

rière, mais sans les détails de son aménagement intérieur.

Le sol naturel sera supposé au niveau commun des axes des quatre conduites forcées horizontales. Il sera supposé de gravier, rempli d'eau à partir de 5 mètres en-dessous du sol. Des protections contre les affouillements seront nécessaires jusqu'à 12 mètres en-dessous du sol. Il sera supposé résister à la pression de 5 kilogs par centimètre carré.

Ce projet de l'usine comprendra à l'échelle de 0,02, des élévations, plans et coupes appropriés (notamment une coupe dans l'axe d'un turbo alternateur), et un mémoire justificatif des dispositions adoptées et des procédés de construction pouvant être employés.

7° Les dispositions sommaires du canal de fuite.

Le caractère architectural de l'usine sera celui ci-après suivant le numéro de l'élève :

N° 1. Toiture à forte pente pour climat de montagne avec tuiles, écaïlle ou ardoises.

N° 2. Toiture à pente moyenne pour climat normal avec tuiles mécaniques.

N° 3. Toiture à faible pente pour climat méditerranéen.

N° 4. Toiture en terrasse pour climat de l'Afrique du Nord.

TERRASSES PARFAITEMENT ÉTANCHES AVEC COUPPOLES

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 ROUVÉ, PARIS - Tél. Nord 18-82

Agent exclusif :

M. COUTURIER

Ingénieur (E.C.L. 1920)

12, rue Villebois-Mareuil

LYON

Téléphone : Villeurbanne 88-91

FOURNITURES et APPLICATIONS - Réclamer la Notice Numéro 140

CITROËN

35, Rue de Marseille - LYON

Tous les Problèmes
de Connexion et de Branchement
des
Câbles Electriques
sont facilement résolus

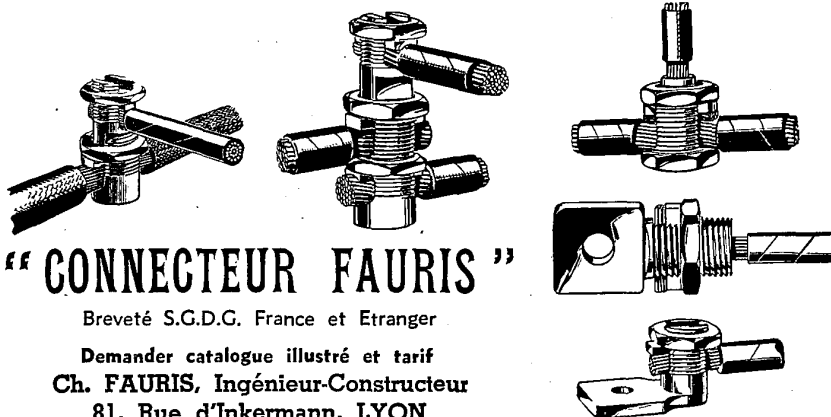
par le



“CONNECTEUR FAURIS”

Breveté S.G.D.G. France et Etranger

Demander catalogue illustré et tarif
Ch. FAURIS, Ingénieur-Constructeur
81, Rue d'Inkermann, LYON



L. PIERREFEU

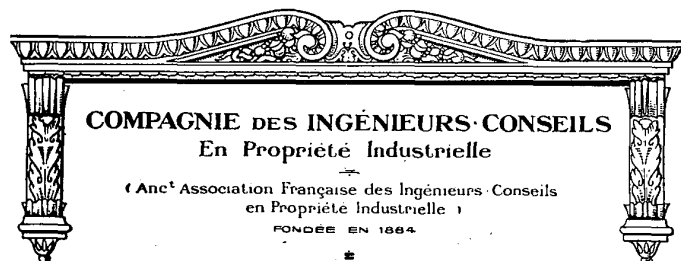
FABRICANT

3, Cours de la Liberté - LYON
Téléphone : MONCEY 16-84

Ameublement
Styles Ancien et Moderne

Grand choix de Fauteuils
Cuir et Tissu





COMPAGNIE DES INGÉNIEURS-CONSEILS En Propriété Industrielle

(Anc^e Association Française des Ingénieurs-Conseils
en Propriété Industrielle)
FONDÉE EN 1884

EXTRAIT DES STATUTS

ART. 2 La Compagnie a pour but : 1° De grouper les Ingénieurs-Conseils en Propriété Industrielle qui réunissent les qualités requises d'honorabilité, de moralité et de capacité ; 2° de veiller au maintien de la considération et de la dignité de la profession d'Ingénieur-Conseil en Propriété Industrielle.

LISTE DES MEMBRES TITULAIRES

ARMENGAUD Aîné * Ch. DONTY	Ingénieur civil des Mines, licencié en Droit Ingénieur des Arts et Manufactures licencié en Droit	21, boulevard Polissonnière, PARIS GUTENBERG 11-94
ARMENGAUD Jeune	Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique Fédérale (Zurich)	23, boulevard de Strasbourg, PARIS TAITBOUT 59-20, (3 lignes)
E. BERT G. de KERAVENANT * C. BLÉTRY C *	Docteur en Droit Ingénieur des Arts et Manufactures Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique licencié en Droit	115, boulevard Haussmann, PARIS ELYSEES 95-62 (3 lignes) 2, boulevard de Strasbourg, PARIS BOTZARIS 39-58 (2 lignes)
G. BOUJU * H. BRANDON G. SIMONNOT A. L. RINUY	Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique Ingénieur de l'Ecole supérieure d'Electricité Ingénieur des Arts et Métiers Diplômé du Conservatoire National des Arts et Métiers	8, boulevard St-Martin, PARIS NORD 20-87 49, rue de Provence, PARIS TRINITÉ 11-58 et 39-38
CASALONGA O. * CHASSEVENT A. P. BROY	licencié en Droit Docteur en Droit Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique licencié en Droit	8, avenue Parcier, PARIS ELYSEES 85-43 34, avenue de l'Opéra, PARIS OP/ZA 94-40 (2 lignes)
P. COULOMB O H. ELLUIN * A. BARNAY Z.	Ingénieur des Arts et Manufactures licencié en Droit Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique Ingénieur de l'Ecole supérieure d'Electricité, licencié en Droit Ingénieur des Arts et Métiers	48, rue de Malte, PARIS OBERKAMPF 53-43 80, rue St-Lazare, PARIS TRINITÉ 58-20 (3 lignes)
GERMAIN A. MAUREAU * F. HARLE * A. G. BRUNETON O. * L. JOSSE * A. KLOTZ *	Ingénieur de l'Ecole Centrale Lyonnaise Ingénieur de l'Institut Electro-Technique de Grenoble Ingénieur des Arts et Manufactures Ingénieur des Arts et Manufactures Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique	31, rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON 12, rue de la République, S-ETIENNE 21, rue La Rochefoucauld, PARIS TRINITÉ 34-28 17, boulevard de la Madeleine, PARIS CAUMARTIN 28-93
LAVOIX O. * GEHET A. COLAS P. LOYER * A. MONTEILHET *	Ingénieur des Arts et Métiers, Ancien Elève de l'Ecole Centrale Ingénieur des Arts et Métiers Ingénieur des Arts et Manufactures Ingénieur des Arts et Manufactures licencié en Droit	2, rue Blanche, PARIS TRINITÉ 92-22 (3 lignes) 18, rue Mogador, PARIS TRINITÉ 23-74 2, rue de Pétrograd, PARIS EUROPE 60-28
P. REGIMBEAU * A. MONTEILHET *	Ingénieur Civil des Ponts et Chaussées, Docteur en Droit licencié en Droit	37, av. Victor-Emmanuel III, PARIS ELYSEES 54-35

La Compagnie ne se chargeant d'aucun travail, prière de s'adresser directement à ses membres
ou de se recommander de la présente publication.



Etablissements SEGUL

Société Anonyme au Capital de 7.500.000 fr.

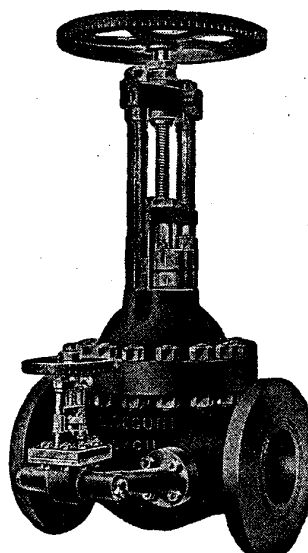
SIÈGE SOCIAL

Cours Albert-Thomas, 149
LYON

Agence :

48, Rue de la Bienfaisance
PARIS

R. C. Lyon B 1071



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

**VANNES
ET ACCESSOIRES**
POUR CHAUDIÈRES

Haute et basse pressions

VANNES SPÉCIALES
POUR
VAPEUR SURCHAUFFÉE

Vannes à sièges parallèles pour
vapeur 40 kg. 325°

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).

Vous achetez aux Annonceurs de Technica

C'est bien !

*Mais n'oubliez pas de vous recommander
de votre Revue en vous adressant à eux.*



Anciens Etablissements SAUTTER-HARLÉ

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

R. C. Seine 104.728



Tél. : Ségur 11-55

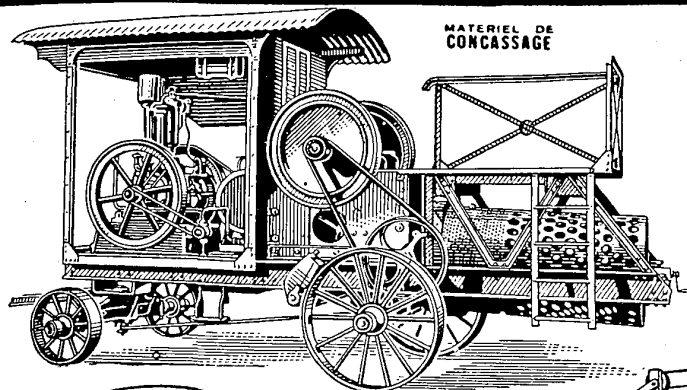
GROUPE ÉLECTROGÈNES

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

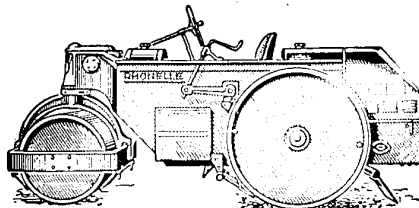
Stations Centrales et Propulsion Électrique des Navires

APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES DIVERS

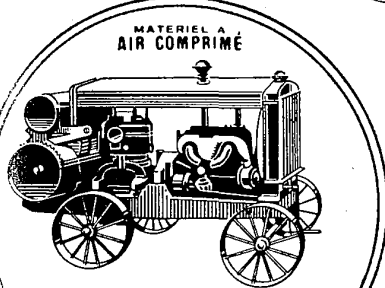
MATERIEL D'ENTREPRISE



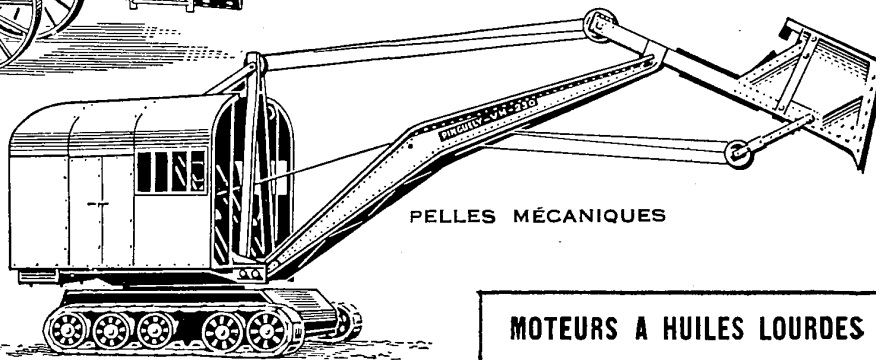
MATERIEL DE
CONCASSAGE



ROULEAUX COMPRESSEURS



MATERIEL A
AIR COMPRIME



PELLES MECANQUES

MOTEURS A HUILES LOURDES

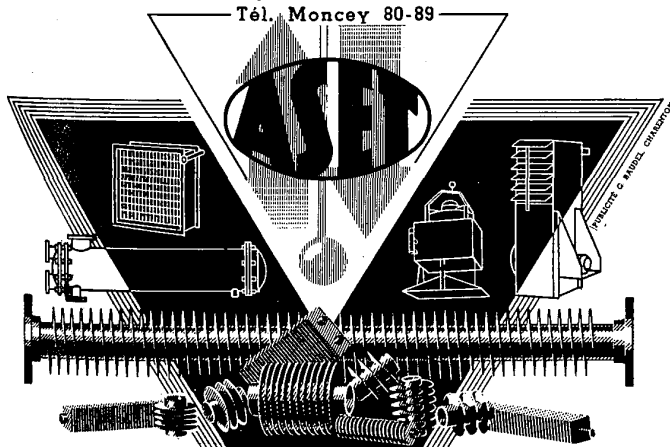
NEUF
ET
OCCASION

E. NEYRAND & P. AVIRON
36, Route de Genas LYON Tél. Moncey 85-51
(Impasse Morel) (2 lignes)

VENTE
LOCATION
ACHAT

APPAREILS SPECIAUX ECHANGEURS DE TEMPERATURE

9, 11, RUE TRARIEUX - LYON-III^e (Rhône)
Adr. Télégr. ECHANGEURS-LYON
Tél. Moncey 80-89



TUYAUX A AILETTES

Tuyaux à ailettes spirales ou indépendantes à sertissage 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.

NOS AUTRES FABRICATIONS

ÉVAPORATEURS AÉROTHERMES - AÉROCONDENSEURS - AÉROREFRIGÉRANTS - AÉROFILTRÉS
ECHANGEURS A CONTRE-COURANT POUR TOUTS LIQUIDES - FRIGORIFÈRES
TOUS SERPENTINS FRIGORIFIQUES ACIER OU CUIVRE - RÉCHAUFFEURS D'AIR

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

Société Française des Constructions BABCOCK & WILCOX

Société Anonyme au Capital de 32.400.000 Francs

Siège Social : 48, Rue La Boétie — PARIS (VIII^e)
Ateliers : AUBERVILLIERS-LA-COURNEUVE (Seine)

CHAUDIÈRES A GROS VOLUME
POUR TOUTES INDUSTRIES

CHAUDIÈRES A HAUTE VAPORISATION
ET PRESSION ÉLEVÉE POUR FORCE MOTRICE

*Surchauffeurs -- Economiseurs
Réchauffeurs d'air -- Tuyauteries
Ramonage Diamond -- Dépoussiéreurs*

RÉCUPÉRATION DES CHALEURS PERDUES

GRILLES MÉCANIQUES

PULVÉRISÉ - COMBUSTIBLES LIQUIDES ET GAZEUX

CHAUDIÈRES BELLEVILLE ET LADD-BELLEVILLE

MANUTENTION MÉCANIQUE

Installations complètes de Chaufferies modernes

Pour tous renseignements, projets et devis, s'adresser à :

M. BUDIN, Ingénieur E. C. P.

Téléphone :
Lalande 31-98

Directeur de l'AGENCE DE LYON

R. C. Seine 83 885

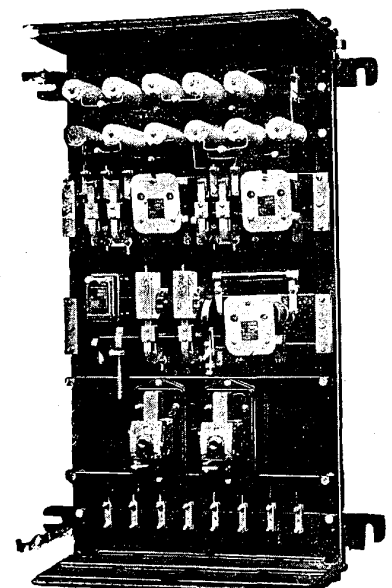
101, Boulevard des Belges, 101

220
PAPETERIES CHANCEL
PÈRE & FILS
Siège Social : MARSEILLE, 42, rue Fortia
PAPIER D'EMBALLAGE ET CARTONNETTES
Francis DUBOUT (E.C.L. 1897)
Administrateur-Délégué

222
CRÉDIT LYONNAIS
FONDÉ EN 1863
Société Anonyme, Capital 400 MILLIONS entièrement versés - Réserves : 800 MILLIONS
Adresse Télégraphique : CREDIONAIS
SIÈGE SOCIAL : 18, rue de la République
TÉLÉPHONE :
SIÈGES : Tous services.....
ABONDANCE-Place Abondance.....
CHARPENNES, 94, Boulevard des Belles.....
CROIX-ROUSSE, 150, boul. Croix-Rousse.....
LAFAYETTE, 49, Avenue de Saxe.....
LA MOUCHE, 10, Place Jean-Macé.....
LA VILLETTE, 302, Cours Lafayette.....
BROTTEAUX, 43, Cours Morand.....
GUILLOTIERE, 15, Cours Gambetta.....
MONPLAISIR, 132, Grande Rue.....
PERRACHE, 28, rue Victor-Hugo.....
TERREAUX, Place de la Comédie.....
VAISE, 1, Rue Saint-Pierre-de-Vaise.....
SAINT-ANTOINE, 1, Rue Grenette.....
GIVORS, 18, Place de l'Hôtel-de-Ville.....
OULLINS, 65, Grande-Rue.....
VILLEURBANNE, 59, pl. J.-Grandclément.....
SAINT-FONS, 49, Rue Carnot.....
NEUVILLE-sur-SAONE, Quai Pasteur.....
Franklin 50-11
(10 lignes)
51-11
(3 lignes)
Lalande 04-72
Moncey 52-50
P. 72-08
Franklin 23-43
Burdeau 06-61
Burdeau 73-31
Franklin 45-12
45
17
90 04
104-75
69
R. G. B. Lyon 732
Compte postal Lyon n° 116

Fabrique de Brosses et Pinceaux
Spécialité de Brosses Industrielles - Préparation de Soles de porcs et Crins de cheval
Henri SAVY
Ing. (E.C.L. 1906)
USINES : PRIVAS (Ardèche) tél. 88 ; VERNOUX (Ardèche), tél. 15
DEPOTS : LYON, 68, Galeries de l'Argue, tél. Franklin 06-05 ;
PARIS (3^e), 12, rue Communes, tél. Archives 26-83 ; ST-ETIENNE
3, rue Faure-Belon, tél. 2-94.

LEVAGE
et MANUTENTION MÉCANIQUE
G. BONIFAS
Ingénieur E. C. L. (1923)
24, Cours de la Liberté — LYON (3^e)
Téléphone: Moncey 52-76
Monorails - Palans - Treuils
Tire-sacs - Ponts roulants
Gerbeuses
Monte-charges
Ascenseurs
Etabl. Verilinde.
Voies aériennes « BIRAIL »
Ponts transbordeurs
« BIRAIL »
La Manutention rationnelle.
Transporteurs continus
Elévateurs — Sauterelles.
Etabl. Noël.
Transporteurs aériens par câbles — Téléphériques
Plans inclinés — Trainage
Transporteurs aériens Monziès.
Cabestans
Tracteurs électriques
Etabl. Hillairet.
Air comprimé — Sablage
Epuration d'eaux d'égout
Etabl. Luchaire.
Machinerie hydraulique
Pompes - Presses
Accumulateurs
Etabl. Morane.

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


Tout l'appareillage électrique Haute et Basse tension
L'appareillage automatique APEA
Équipements divers, ascenseurs, monte-charges, mazout, etc.
Tubes isolateurs et accessoires
Masse isolante. Isolants divers. Objets moulés
Moteurs électriques " Delta " et " Demarrex "
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 | J. Reynaud 1925
Valère-Chochod. 1913 | J. Rochas 1922 | J. Pétrier 1926
G. Haïmoff ... 1922 | P. Capelle 1923 | J. Darcon..... 1931
« Equipement automatique pour le démarrage chronométrique simultané, et pour la protection, de deux moteurs shunts 3 CV et 7 CV sous 220 volts. »

229

R. C. SEINE 139.475

TUYAUX MÉTALLIQUES FLEXIBLES

pour toutes applications

GAZ-EAU-VAPEUR - basses et hautes pressions

Air comprimé, Huiles, Pétroles, etc.

Ramoneurs et Piqueurs pour Tubes de Chaudières

" LE DALMAR "

SOCIÉTÉ FRANÇAISE

DE

TUYAUX MÉTALLIQUES FLEXIBLES

Siège Social : 18, Rue Communes -:- PARIS (3°)

Usines à ESSONES (S.-et-O.)

Adr. Télég. : FLEXIBLES-PARIS

Téléph. : Archives 03-08

INDUSTRIELS !!!

**VOUS ignorez les multiples emplois de nos tuyaux
TOUS vous en avez besoin !!!**

Demander Catalogues et Renseignements

Marc FONTUGNE, Ingénieur (E. C. L. 1920)

Agent régional exclusif

206, Grande Rue de la Guillotière -:- LYON

Téléphone : Parmentier 44-83

Pour que votre

MACHINE A ECRIRE

vous donne toujours
entière satisfaction
vous l'achèterez
vous l'échangerez
vous la ferez réparer

chez **POMMIER**

10, Rue Président-Carnot. à LYON

Téléphone : Franklin 28-26 et 39-41

TOUT ce qui concerne

l'Optique

AUGIER

30 années

104, Rue de l'Hôtel-de-Ville

d'expérience

LYON

Maison de confiance

(recommandée)

HUILE SPECIALE
pour Autos

TOURISME

- CAMIONS -

TRACTEURS

PRÉMOLEÏNE

SPECIALITE
d'Huile soluble
.....

Etabl^{ts} JANIN & ROMATIER

129, Route de Vienne - LYON

R. C. Lyon B 210

Tél. PARM. 19-77

Recherche, Adduction et Distribution d'EAU

POTABLE OU INDUSTRIELLE

pour villes, administrations et particuliers

TRAVAUX d'ASSAINISSEMENT (tout à l'égout, épuration des eaux etc.)

ÉTUDES ET PROJETS

Marc MERLIN

Ingénieur (E. C. L. 1908)

Ingénieur-Conseil

6, rue Grôlée, LYON - Téléphone Franklin 54-41

ASCENSEURS EDOUX-SAMAIN

Société Anonyme au Capital de 3.000.000

ASCENSEURS - MONTE-CHARGES - ESCALIERS ROULANTS

AGENCE de LYON : 31, Rue Ferrandière

M. BALLY, Directeur

Bureaux d'Etudes - Ateliers de Réparations - Service D'ENTRETIEN

Téléphone Franklin 68-42

XVIII

TECHNICA

N° 54. — Août 1937.

MAISON FONDÉE EN 1837

R. C. LYON B. 2.584

COMPAGNIE DES HAUTS-FOURNEAUX ET FONDERIES DE GIVORS

Etablissements PRÉNAT

Société Anonyme au Capital de 3.600.000 frs

Télégr. Fonderies-Givors

GIVORS

Téléphone 6 et 79

(RHONE)

HAUTS-FOURNEAUX

FONTES HEMATITES
MOULAGE ET AFFINAGE -- FONTES SPIEGEL
FONTES SPÉCIALES -- SABLE DE LAITIER

FOURS A COKE

COKE MÉTALLURGIQUE -- COKE CALIBRÉ -- POUSSIER
Usine de récupération :
BENZOL -- GOUDRON -- SULFATE D'AMMONIAQUE

FONDERIES DE 2^{ME} FUSION

Moulages en tous genres sur modèles ou dessins — Moulages mécaniques en série — Pièces moulées
jusqu'à 40 tonnes, en fonte ordinaire, extra-résistante, aciérée.
Réfractaire au feu ou aux acides, compositions spéciales, fontes titrées

ATELIER de CONSTRUCTION - ATELIER de MODELAGE (Bois et Métallique)

*Fournisseurs de la Marine, de l'Artillerie, des Compagnies de Chemins de Fer,
des Ponts et Chaussées, des Mines, Usines Métallurgiques et Entreprises Diverses.*

CAMARADES, INDUSTRIELS

POUR

TOUTES VOS CONSTRUCTIONS

CONSULTEZ

BONNEL PERE & FILS

Ingénieurs-Constructeurs (E.C.L. 1905 et 1921)

Société à Responsabilité limitée capital 500.000 francs

Téléphone Parmentier 46.89

LYON, 14, AVENUE JEAN-JAURÉS

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE CONSTRUCTION . . SPÉCIALITÉ DE TRAVAUX INDUSTRIELS

**MAÇONNERIE BÉTON ARMÉ - BÉTON DE Ponce
FUMISTERIE INDUSTRIELLE : CHAUDIÈRES, CHEMINÉES, FOURS**

Etudes, Plans, Devis — Exécution en toutes régions

NOS RÉFÉRENCES SONT A VOTRE DISPOSITION

SOUDURE ELECTRIQUE LYONNAISE

MOYNE & HUHARDEAUX

(E.C.L. 1920)

INGÉNIEURS

37 - 39, rue Raoul-Servant - LYON

Téléphone : Parmentier 10-77

CHAUDIERES D'OCCASION

SPECIALITÉ DE RÉPARATIONS DE CHAUDIERES PAR L'ARC ELECTRIQUE

CONCOURS

Ministère de l'Air

Concours pour l'admission à l'emploi d'élève-ingénieur de l'Aéronautique.

Date du concours : 21 septembre 1937.

Clôture des inscriptions : 13 août 1937.

Ministère de l'Intérieur

Concours pour l'emploi d'adjoint technique du Service Vicinal à la Préfecture d'Epinal.

Date du concours : 14 septembre 19...

Préfecture de la Seine

Concours pour le recrutement de conducteurs des Travaux de Paris.

Le nombre maximum des candidats pouvant être déclarés admissibles au grade de conducteur des Travaux de Paris à la suite du concours ouvert, est porté de 36 à 42.

Ministère de la Guerre

Un concours aura lieu les 20 et 21 août prochain à Caen, pour le recrutement de deux Sous-Ingénieurs dessinateurs spéciaux (mécanique générale) et de un dessinateur de travaux de bâtiment pour l'Atelier de Fabrication de Caen.

Préfecture du Rhône

Un poste de Directeur Général des Services Automobiles du Rhône étant à pourvoir, les Ingénieurs désireux de poser leur candidature à ce poste devront en informer M. le Préfet du Rhône (3^e Division, 3^e Bureau) avant le 20 septembre 1937.

Ne seront susceptibles d'être retenues que les demandes de candidats âgés de 30 ans au moins et de 45 ans au plus, justifiant de sérieuses références dans l'exploitation des services de transports.

Placement

Offres d'Emplois

454. — 23 juillet. — Etablissement prothèse auditive cherche jeune homme 25 ans environ, pouvant seconder directeur, et appelé à visiter sous-agents dans départements limitrophes. Qualités de bon vendeur et d'organisateur recherchées.
455. — 29 juillet. — Société (produits chimiques, fournitures pour laboratoires) cherche représentant à Lyon.
456. — 29 juillet. — On recherche jeune ingénieur actif, bon dessinateur et connaissant l'établissement des prix de revient, pour emploi de chef d'atelier de chaudronnerie.



Installation de chauffage.

POUR VOS INSTALLATIONS DE

Chauffage Moderne et Rationnel

VENTILATION - CONDITIONNEMENT D'AIR - SÉCHAGE - DÉPOUSSIÉRAGE
RAFRAICHISSEMENT - HUMIDIFICATION - TRANSPORT PNEUMATIQUE - TIRAGE FORCÉ

Deux ingénieurs E.C.L. spécialistes sont à votre disposition pour étudier tous les problèmes de nos spécialistes que vous auriez à nous poser

SOCIÉTÉ LYONNAISE DE VENTILATION INDUSTRIELLE

Société Anonyme au Capital de 1.750.000 francs

Siège Social, Bureaux & Ateliers
61, 63, 65, r. Francis de Pressensé
VILLEURBANNE (Rhône)



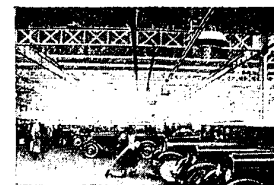
Bureaux : 43, rue Lafayette - PARIS (9^e)

Dépôt et Ateliers : rue Martre - CLICHY

Téléphone Villeurbanne 84-64

R. C. Lyon B. 1664

Téléphone : Trudaine 37-49



Installation de chauffage.

BIBLIOGRAPHIE

Théorie et pratique des circuits fondamentaux de la T. S. F., exposés par le calcul des imaginaires mis à la portée de tous, avec de nombreux exemples numériques, par J. QUINET, ingénieur de l'Ecole supérieure d'électricité, ancien Secrétaire général du « Radio-Club de France », ancien ingénieur aux Etablissements Berreus et M.C.B., Professeur à l'Ecole Centrale de T.S.F. Préface de C. Guillon, Directeur du Laboratoire National de Radio-Electricité.

VIII-431 pages 16 × 25 avec 197 figures. 1937 - Relié 140 fr. ; broché, 120 francs.

Prix franco (y compris le droit de recommandation pour l'étranger) :

France et colonies	Rel. 142 25	Br. 122 25
Etranger, tarif postal France	— 144 25	— 124 25
— — — réduit	— 145 30	— 125 30
— — — normal	— 148 60	— 128 60

DUNOD - EDITEUR

92, rue Bonaparte, Paris (6°)

Chèques postaux Paris 75-45

On peut dire qu'à l'heure actuelle, tous les calculs de la radio se font à l'aide des imaginaires et l'emploi de cette méthode est déjà courant en Angleterre, en Allemagne et aux Etats-Unis. Extrêmement simple, puisqu'elle ne comporte que des calculs arithmétiques et algébriques du premier degré, cette méthode peut s'appliquer à presque tous les cas qui intéressent les radioélectriciens.

Dans les premières pages de son ouvrage, l'auteur expose les éléments de ce genre de calcul et en montre les avantages ; puis, il indique la façon de l'appliquer à l'électricité et en particulier à la théorie et à la construction des circuits fondamentaux de la T.S.F. Un grand nombre d'exemples et d'applications numériques confirment et illustrent cet exposé et indiquent l'ordre de grandeur des phénomènes étudiés. Sans renfermer les schémas des nombreux appareils de réception, l'ouvrage contient l'étude de chacune des parties qui les constituent et des organes qui les relient entre elles.

Tous les techniciens de la construction radioélectrique trouveront dans ce livre les bases théoriques et les moyens pratiques d'améliorer la sélectivité, la sensibilité et la musicalité des récepteurs de T.S.F.

Sans être un cours de T.S.F. cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à la radio : étudiants et élèves des écoles techniques et professionnelles, ingénieurs, techniciens, constructeurs, professionnels de l'électricité et de la radio.

Je Sais Tout, 90, Champs-Élysées, Paris. Sommaire du N° de juillet. —

Tout le monde parle de l'Exposition ; mais seul *Je sais tout* en révèle les secrets, au cours d'un article sensationnel et qui a surpris jusqu'au Commissaire Général. Personne ne doit ignorer les chiffres inouïs cités à cette occasion. Après les secrets de la grande manifestation, *Je sais tout* passe en revue quelques-uns de ces miracles réunis dans le Palais de la Découverte. Il montre comment, grâce aux mathématiques, on opère de l'appendicite sans ouvrir l'abdomen ; comment certains scarabées bombardent leurs ennemis en projetant des explosifs par leur anus ; comment on coupe des microbes en quatre avec des écailles d'ailes de papillons ; comment on peut éclairer une vaste salle avec de la lumière végétale et gratuite ; comment nos pensées les plus intimes peuvent être surprises par l'électricité. Entourant cette merveilleuse série, plusieurs articles passionnants : les trucs de music-hall pour la transmission de la pensée ; toutes les méthodes de jeu à la boule de casino ; enfin les appels que nous prodigue une planète que les savants cherchent à identifier. Dix autres études complètent ce splendide ensemble, parmi lesquelles : tous les moyens pratiques de combattre le mal de mer et de lutter contre les moustiques. 8.000 lignes de texte, 125 illustrations. Le numéro, en vente partout : 5 francs. Spécimen envoyé gracieusement sur simple demande adressée à *Je sais tout* : 90, Champs-Élysées, Paris.

La bicyclette moderne. — Tel est le titre de la brochure écrite par Charles Faroux sur les caractéristiques de la bicyclette moderne et sur les avantages que le duralumin confère à la bicyclette allégée par son emploi systématique.

Elle se divise en deux parties bien distinctes. Dans la première partie, l'auteur étudie les avantages de la légèreté en général appliquée au cycle, puis dans un chapitre intitulé « un facteur principal de bonne utilisation : la roue légère », la question de l'allègement des jantes est plus particulièrement mise en valeur ainsi que les conclusions qui découlent de leur emploi. Le facteur « fatigue » a également retenu l'attention de l'auteur qui peut dire en terminant son ouvrage que la bicyclette moderne accroît de 15 % la résistance à la fatigue.

La seconde partie de la brochure est consacrée à l'étude du duralumin proprement dit, ses propriétés physiques, l'influence des traitements thermiques et enfin les méthodes de travail du duralumin : pliage, cintrage des tubes et des profilés, soudure, rivetage-décapage et polissage.

De nombreuses photographies de pièces de cycle en duralumin illustrent cette brochure que l'on peut se procurer sans frais, sur simple demande adressée à la Société du Duralumin, 23 bis, rue de Balzac, à Paris.

Anc^{re} Maison **BUPPAUD Frères - T. ROBATEL, J. BUPPAUD & C^{ie}**

FONDÉE EN 1830

ATELIERS

ROBATEL & BUPPAUD

S. A. au capital de 1.100.000 fr.

Ingénieurs-Constructeurs

H. CHANAY (E.C.P.) G. ROBATEL (E.C.L. 1914)

J. DE MULATIER (E.C.L. 1914)

59-69, Chemin de Baraban - LYON

INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES

ESSOREUSES et DÉCANTEUSES de tous systèmes

ESSOREUSES ET DÉCANTEUSES HORIZONTALES

à marche continue, à vidange automatique

MATÉRIEL DE DÉGRAISSAGE A SEC nouveau modèle

MATÉRIEL pour teinture, soie artificielle, produits

chimiques, blanchisserie. Pompes à vide et compresseurs

Moteurs semi-diesel - Machines à vapeur - Automotrices

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES de METZ

Soc. Anon. Capital 2.100.000 fr. - Tél. 80 Metz - Adr. télégr. : Electric-Metz

Siège social, Ateliers et Bureaux, 22, rue Clovis, à METZ

Agence de Lyon : MM. MARANDEL et STRATMANS, 27, rue Sala, LYON (2°) - Tél. : 7. 50-88 et 50-89

MOTEURS ASYNCHRONES, TRANSFORMATEURS STATIQUES

à Pertes à Vide normales et à Pertes réduites

ALTERNATEURS - MATÉRIEL A COURANT CONTINU

APPAREILLAGE - MOTEURS SPÉCIAUX POUR MÉTALLURGIE

BREVETS D'INVENTION

MARQUES DE FABRIQUE

Dessins et Modèles

en France et à

l'Etranger

CABINET FONDÉ EN 1849

GERMAIN & MAUREAU
Ing. E. C. L.
MEMBRES DE LA COMPAGNIE DES INGÉNIEURS-CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Ing. I. E. G.
Ing. I. E. G.

RECHERCHES

TRADUCTIONS

ACTES DE CESSION

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, ST-ÉTIENNE — Tél. 21-05

Petites Annonces Commerciales

**Demandes et offres de matériel d'occasion, recherche de capitaux
demandes et offres de locaux, terrains, etc...**
Prix de la ligne : 5 francs.

M. Peter Jorgensen, titulaire du brevet français 773.701, du 26 mai 1934, pour « Machine à broyer et à moulinier les grains, graines, fibres végétales, etc... » désire le vendre ou en céder des licences d'exploitation.

Pour tous renseignements, s'adresser à MM. Germain et Maureau, Ingénieurs-Conseils, 31, rue de l'Hôtel-de-Ville à Lyon.

« La Société dite : Firma Internationaler Maratti « Maschinenverkauf A. G., titulaire du brevet français N° 769.502 du 2 mars 1934, pour « Métier circulaire à tricoter », désire le vendre ou en céder des licences d'exploitation ».

Pour tous renseignements, s'adresser à MM. Germain et Maureau, Ingénieurs-Conseils, 31, rue de l'Hôtel-de-Ville, à Lyon.

La Società Italiana per le Innovazioni Tessili, Ferrario et Moro titulaire du brevet français N° 777.842 du 31 août 1934 pour « Appareil pour le changement automatique des canettes dans les métiers à tisser », désire le vendre ou en céder des licences d'exploitation.

Pour tous renseignements, s'adresser à MM. Germain et Maureau, Ingénieurs-Conseils, 31, rue de l'Hôtel-de-Ville, à Lyon.

— La Société MARATTI, titulaire du brevet français 660.702 du 23 juillet 1928, pour « métier circulaire à tricoter » désire le vendre ou en céder des licences d'exploitation.

Pour tous renseignements, s'adresser à Messieurs GERMAIN ET MAUREAU, Ingénieurs-Conseils en propriété industrielle, 31, rue de l'Hôtel-de-Ville, à Lyon.

— Camarade jeune, actif, ayant l'expérience des affaires et disposant de capitaux, recherche affaire industrielle ou commerciale, représentation, agence, ou situation intéressée dans entreprise saine.

ET^{TS} de MIROITERIE ■

DUMAINE

■ 57 rue béchevelin

TÉLÉPHONE: PARMENTIER 25-05

GLACE/ miroirs/ nues, encadrées style moderne

INSTALLATIONS de MAGASINS/ ENSEIGNES

Agent Général : C^{ie} Assurances "La Célérité" Bris de glaces

S^{re} R^{te} L^{te}
capital 850.000

**GLACES AUTOS/
NEO-TRIPLEX**

Sécurité

**DECORATION
AU**

JET de SABLE

C. L. 1011/12 ING. (E.C.L. 1903)

Etablissements Lucien PROST à GIVORS (Rhône)

Briques et Pièces réfractaires

pour tous les usages industriels : Usines à Gaz - Hauts-Fourneaux - Forges - Aciéries - Fonderies de fonte, cuivre, zinc, etc. - Electro-Métallurgie - Verreries - Produits chimiques - Chaudières Cimenteries - Fours à chaux - Cubilots - Etc., etc.

Briques et Pièces

Siliceuses - Silico-alumineuses - Alumineuses - Extra-alumineuses.

Coulis réfractaires - Gazettes et Moufles - Blocs crus et cuits pour Verreries.

Cornues à Gaz

Briques, Pièces spéciales, Poteries de récupérateurs pour Fours à gaz de tous systèmes - Mastic pour réparation à chaud des cornues à gaz.

Tuyaux en grès vernissé vitrifié

Pour canalisation et assainissement - Produits spéciaux vitrifiés pour pavage de halls de fours.

TÉLÉPHONE : GIVORS N° 23

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : PROST - GIVORS

Embranchement particulier du Chemin de fer

Livraisons par camions jusqu'à 10 tonnes.

Adressez-vous au camarade Edouard PROST (1912), Administrateur-Directeur des Etablissements Lucien PROST

Ancienne Maison Léon CHENAUD

P. BOUGEROL

Ingénieur E. O. L. 1911, SUCCESEUR

Entreprise Générale de Travaux Publics et Constructions Civiles

Constructions en béton armé - Fumisterie Industrielle - Etudes - Devise - Exécution

BUREAUX : 4, Rue du Chariot-d'Or, 4 - LYON

Registre du Commerce Lyon A. 58.695

Téléph. : BURDEAU 04-79

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

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.

Ingenieur (E. C. L. 1923)

Téléph. : Mencey 27-46

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

“ PROGIL ”

Anciennement PRODUITS CHIMIQUES GILLET & FILS

Société Anonyme au Capital de 50.000.000 de Francs

SIÈGE SOCIAL ET BUREAUX: 10, Quai de Serin, LYON

Téléphone : Burdeau 85-31 — Télégrammes : PROGIL

USINES à Lyon-Vaise, Les Roches-de-Condrieu (Isère), Pont-de-Claix (Isère), Ris Orangis (S.-et-O.), Clamecy (Nièvre), Condat-le-Lardin (Dordogne), Avèze-Molières (Gard), Saint-Jean-du-Gard (Gard), Labruguière (Tarn), St-Sauveur-de-Montagut (Ardèche).

PHOSPHATE TRISODIQUE POUR ÉPURATION D'EAUX DE CHAUDIÈRES

BULLETIN D'ADHÉSION

à détacher ou à recopier et à adresser au Secrétariat du Congrès des Ingénieurs, 19, rue Blanche, Paris (9^e)

Je soussigné (noms et prénoms)
demeurant à
désire m'inscrire au Congrès des Ingénieurs au titre de Membre (1)
désire inscrire au titre de Membres adjoints (2)
et j'adresse la (ou les) cotisation afférente à cette (ou ces) inscription , soit
..... frs., par (3)

A, le 1937.

(Signature)

- | | |
|--|-----------|
| (1) Membre actif | 75 fr. |
| Membre bienfaiteur | 500 fr. |
| Membre actif (Société ou Association) | 500 fr. |
| Membre bienfaiteur (Société ou Association) | 1.000 fr. |
| (2) Membres adjoints (Membres de la famille accompagnant le congressiste) | 20 fr. |
| (3) Les envois de fonds doivent être faits par chèque, mandat postal ou virement au compte de chèques postaux N° 202927-Paris, le tout au nom de M. FERRIER, 9, rue Pasteur, à Levallois-Perret (Seine). | |

SOCIÉTÉ FIDUCIAIRE DE LYON

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 150.000 FRANCS

22, RUE DE LA RÉPUBLIQUE

(Précédemment 31, Rue Grenette)

Téléphone : FRANKLIN 43-73

CONFIEZ
VOS INTÉRÊTS
A LA
FIDUCIAIRE
DE LYON

R.C. LYON 3063

SERVICES

+++ IMPOTS +++
COMPTABILITÉ
:: CONTROLE ::
+++ ÉTUDES +++
EXPERTISES
ORGANISATION
:: SOCIÉTÉS ::
CONSULTATIONS
ETC..... ETC.....

Renseignements gratuits aux Membres de l'Association E. C. L.