

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

organe de

L'ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ

du

MINISTÈRE DU BIEN-ÊTRE
SOCIAL ET DE LA JEUNESSE

INDUSTRIAL REVIEW

a publication of

TECHNICAL EDUCATION

of the

DEPARTMENT OF SOCIAL
WELFARE AND OF YOUTH

DIRECTEURS — DIRECTORS

EDOUARD MONTPETIT
Directeur de l'enseignement spécialisé
Director of Technical Education

C. N. CRUTCHFIELD
Institut Technique de Shawinigan
Shawinigan Technical Institute

JEAN DELORME
Directeur général des études
Director General of Studies

LÉON-D. GERMAIN
Ecoles d'Arts et Métiers
Arts and Crafts Schools

HECTOR-F. BEAUPRÉ
Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

JEAN-MARIE GAUVREAU
Ecole du Meuble, Montréal
Furniture-Making School, Montreal

IAN MCLEISH
Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

L.-PHILIPPE BEAUDOIN
Ecole des Arts Graphiques, Montréal
School of Graphic Arts, Montreal

PHILIPPE METHE
Ecole Technique de Québec
Quebec Technical School

GASTON FRANCOEUR
Ecole de Papeterie, Trois-Rivières
Paper-Making School, Trois-Rivières

JOSAPHAT ALAIN
Ecole Technique des Trois-Rivières
Trois-Rivières Technical School

STÉPHANE-F. TOUPIN
Ecole des Textiles, S.-Hyacinthe
Textile School, St. Hyacinthe

M.-LOUIS CARRIER
Ecole Technique de Hull
Hull Technical School

SONIO ROBITAILLE
Office des Cours par Correspondance
Correspondence Courses

Editeur Publisher
PAUL DUBUC

Secrétaire de Editorial
la rédaction Supervisor
WILLIAM EYKEL

BUREAU—OFFICE: 1265, S.-DENIS, MONTREAL—HA. 6181

ABONNEMENT

Canada \$2.00
Etranger \$2.50

Canada
Foreign countries

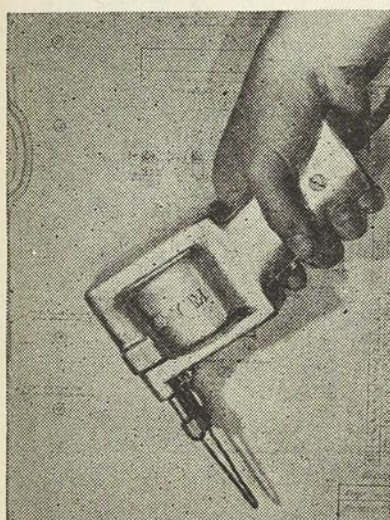
SUBSCRIPTION

Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

SEPTEMBRE - SEPTEMBER
VOL. XXIII 1948 No 7

Photo de couverture Cover Photograph



Pièce soumise par M. Marcel Leblanc, professeur à l'École Technique de Montréal, aux examens de fin d'année. Entièrement exécutée par les finissants de cette institution (section de l'électricité), elle a attiré l'attention des visiteurs de l'exposition de 1948. Ce pistolet à souder est fait de pièces d'aluminium coulées et renferme un transformateur. Il a l'avantage de chauffer en quelques secondes et est très utilisé par les techniciens en radio et les électriciens.

This welding pistol submitted by Mr. Marcel Leblanc, teacher at the Montreal Technical School, as a contest at the final examination was entirely made by the graduates of this institution (classes of Electricity) and was especially attractive at the 1948 exhibition. This tool is made up of cast aluminum parts and contains a transformer. It has the advantage of heating in a few seconds and is very helpful to radio technicians and electricians.

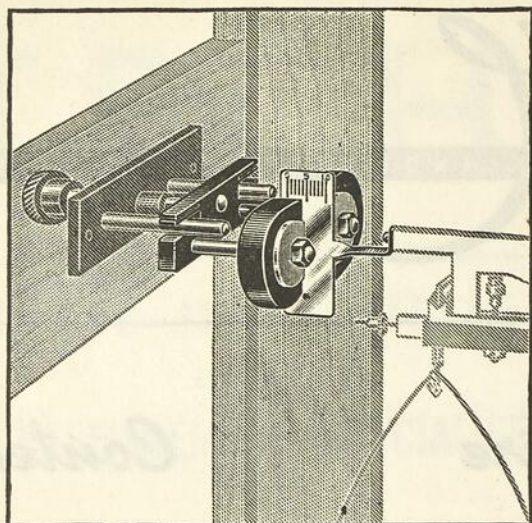
Sommaire

- | | | |
|-----|--|------------------|
| 435 | Potiers canadiens | Marius Barbeau |
| 443 | Le minimum de théorie nécessaire au soudeur oxy-acétylénique | Yves Lanouette |
| 447 | Fundamentals of Thyatron Tubes | D. N. Marcille |
| 453 | La mécanique et son champ d'action | Onésime Piette |
| 455 | Charles-Frédéric Gauss 1777-1855 | Louis Bourgoïn |
| 461 | Past Ages | Ian McLeish |
| 467 | Frottement et usure, haute pression et étanchéité | Georges Welter |
| 475 | Writing for Money | W. W. Werry |
| 479 | Nous avons lu pour vous | Le chercheur |
| 480 | Chronomètre électronique | Albert Chevalier |
| 483 | Comment dissimuler la tuyauterie | Wilfrid Yale |
| 485 | Purchasing Patterns and Castings | Neil Prunier |
| 489 | Nouvelles des techniciens diplômés | William Eykel |
| 493 | New Aluminum Development | |
| 497 | Bibliothèque de l'École Technique de Montréal | |
| 501 | Le flottage dans les industries de la conserve | Neutrino |
| 503 | Les botanistes chez eux | O.N.F. |

Contents

Publiée dix mois par année, TECHNIQUE est la seule revue scientifique bilingue du Canada. Les auteurs assument la responsabilité des opinions émises dans leurs articles dont la reproduction est autorisée à condition d'en indiquer la provenance. — Autorisée comme envoi postal de 2e classe, ministère des postes, Ottawa.

With ten issues per year TECHNIQUE is the only bilingual scientific revue published in Canada. Authors are responsible for the ideas expressed in their articles which may be reprinted providing full credit is given TECHNIQUE.—Authorized as 2nd class mail, Post Office Department, Ottawa.

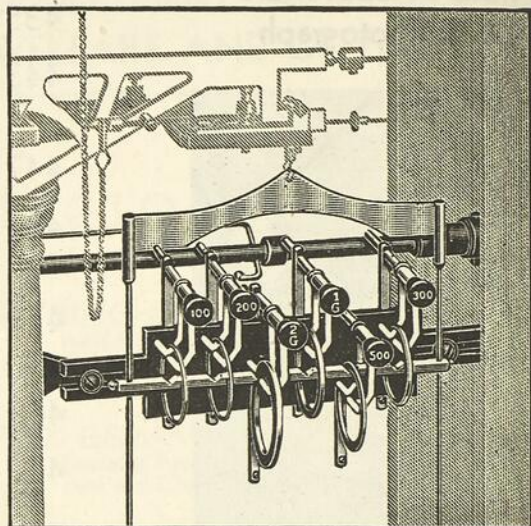


AMORTISSEUR MAGNÉTIQUE

Cet amortisseur facilite grandement la détermination rapide du point d'arrêt. Une aile d'aluminium attachée au bout du fléau intercepte le flux de deux alnicos et produit des courants de Foucault par son mouvement.

TABLEAU INTÉRIEUR DE POIDS

Ce tableau permet, avec la chaînette, d'éliminer l'usage de poids jusqu'à 4.21 gr. Les poids, sous forme d'anneaux, descendent à volonté dans les crans pratiqués sur une barre ajustée au plateau de droite.



• • •

Lors du congrès de l'Institut de Chimie du Canada, en juin dernier, notre Maison a eu l'honneur d'inaugurer un kiosque canadien-français où furent présentés des appareils scientifiques des plus modernes. Parmi ces instruments faisaient figure les nouvelles balances de précision "Voland" illustrées plus haut, le Polarograph de "Sargent", les appareils photoélectriques de "Photovolt" et les pompes à vide de "Welch".

Une visite à notre salle de démonstration vous convaincra de la qualité et de la précision de ces appareils. Un personnel courtois et compétent vous attend!

• • •

PAVILLON DES INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES

ASGRAIN & HARBONNEAU
Limitée

445, boulevard Saint-Laurent,
MONTREAL (1)

TECHNIQUE

SEPTEMBRE

1948

SEPTEMBER



POTIERS CANADIENS⁽¹⁾

par

MARIUS BARBEAU

ON a toujours fabriqué de la poterie chez nous, du moins depuis que, vers 1686, on fonda un établissement à la rivière Lairet près Québec, pour y faire la brique, la tuile et « des pots de terre ». Nos vieillards se souviennent des derniers potiers, un peu partout, qui ont fermé leurs portes il y a soixante ans et plus; et nos contemporains se rappellent ceux qui, à Lorette, à la Baie-Saint-Paul, à Chicoutimi, à Saint-Jean d'Iberville, à Saint-Denis sur le Richelieu, à L'Assomption et à Saint-Eustache, tournaient encore pots et terrines et cuisaient l'argile, il y a moins de cinquante ans.

En remontant aux sources, nous constatons que l'intendant Champigny introduisit, du moins officiellement, la poterie au Canada. Mais des amateurs avaient déjà, de leur propre initiative, commencé à en fabriquer dans les bourgs. Champigny, en 1686, annonçait à son ministre qu'une « tuilerie était enfin en exploitation sur la rive gauche du ruisseau Lairet », sur la rivière Saint-Charles. « Les nommés Landron et Larchevêque, deux de nos meilleurs habitants », disait-il, « ont fondé un établissement pour faire de la brique, de la tuile et des pots en terre ». Peu après, on semble avoir dépêché de France deux tuilliers, deux briquetiers et deux potiers.

De nouveaux artisans arrivèrent au pays, de 1728 à 1732, et se mirent à l'œuvre. Le Sieur Cotton, potier de la Côte-à-Cotton, dut reprendre les travaux de sa tuilerie en 1744, comme il subsistait de son métier, sans tenir compte de ses entreprises en tuilerie pour l'intendant. De tout temps pendant la période française, le Séminaire de Québec, l'Hôtel-Dieu, et les autres institutions se procurèrent sur place, à bon marché, les vaisseaux de terre cuite dont ils avaient

(1) Le cliché à gauche du titre illustre une tasse en faïence recouverte de glassure blanche, "Souvenir de Montréal" vers 1840.

besoin. Ainsi, le Séminaire, en 1688, achetait 3 douzaines de terrines envoyées par Niel; en 1700, 25 douz. de terrines, tant chez le Sr Vital que chez Mr. Martel; l'Hôtel-Dieu, en 1698, payait « pour quelques minuités comme pour post et terrine, 50 francs »; en 1728, il payait « plusieurs posts de terre pour le bouillon; et d'autres de grès pour les confitures, 50 ».

« En 1753 », d'après M. E.-Z. Massicotte, « Guillaume Duval, de Paris, établit, à la Pointe-aux-Trembles près Montréal, une poterie en terre » et exerça son métier jusqu'à sa mort, en 1762; et François Jacquay fonda une « poterie de terre » et exerça son métier jusqu'à sa mort, en 1762; et François Jacquay fonda une « poterie de terre » au faubourg Saint-Joseph de Montréal.



Vieille jarre et pot à l'eau dans l'ancien style conservés à l'Hôtel-Dieu de Québec.

Les comptes et les recensements de Notre-Dame de Québec et du Séminaire, de 1762 à 1819, énumèrent les potiers suivants: Joseph Frédéric, Nicolas Godin La Potrie, St Roch; Pierre Vincent dit Vincent le Potier ou Pierre le Cadien (Acadien), rue Saint-Vallier; Alexis Cloutier, rue Sainte-Marguerite; Pierre Vincent, fils, Pierre Dechamp et Antoine Bertrand, à la Canardière; Pierre Drolet; et, plus tard, Baptiste Poitras, Joachim Lavignon, J.-Bte Bélanger et Charles Moday.

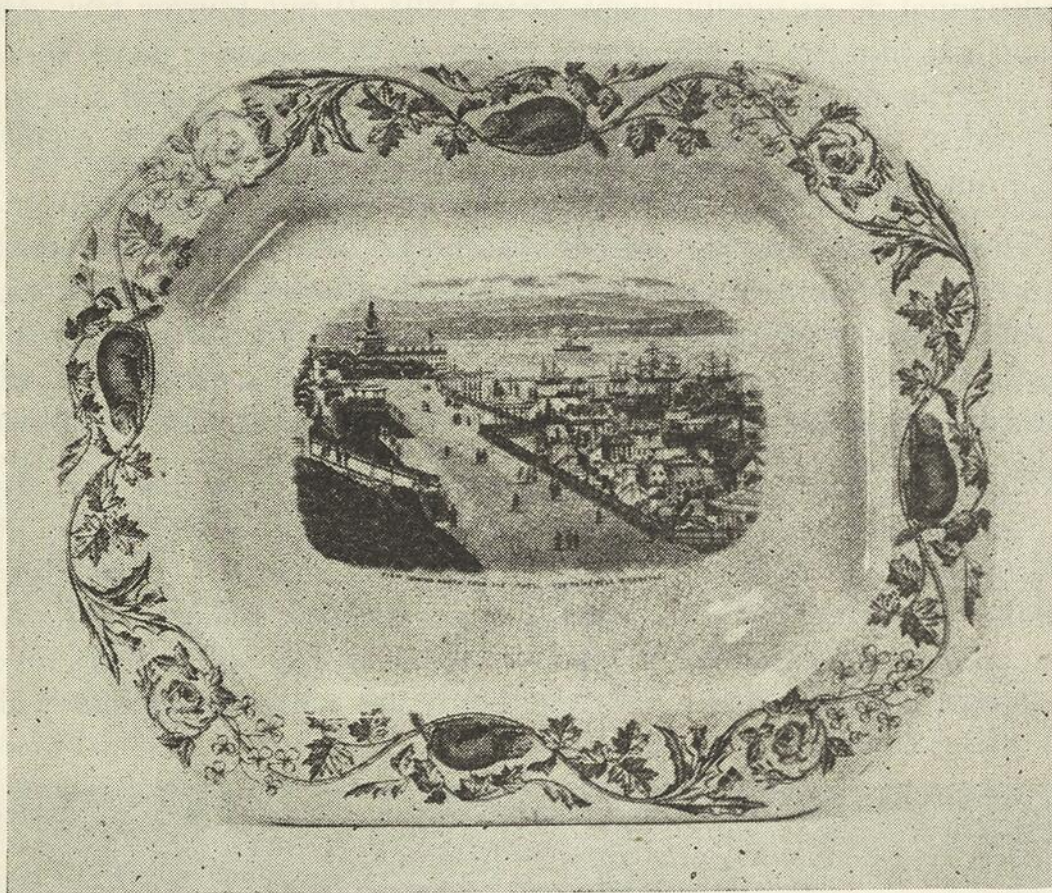
L'influence britannique et américaine, en pénétrant au pays, après 1830, embrouilla les traits de la poterie rustique de source française au pays. Ainsi les Dion des Saules — près Lorette, les Delisle de Portneuf et de Chicoutimi, peut-être aussi Belleau de Bagotville, les Joubert de Saint-Denis (Kamou-raska) et de la Baie-du-Febvre, ont tous assimilé les procédés étrangers de leur temps, au point d'être de « nouveaux » plutôt que d'« anciens » canadiens. Mais d'autres artisans, sur le parcours du grand fleuve, représentent mieux qu'eux la tradition autochtone, tels: Hippolite Guimont, du Cap-Saint-Ignace, les Maillet de la Beauce, les Mercier de l'Assomption, ainsi que les potiers de Saint-Denis (Richelieu) et de Pierreville. Même Joubert de la Baie-du-Febvre, quoiqu'il fût quelque temps à l'emploi des Américains à Saint-Jean d'Iberville, les Delisle de Portneuf et les Dion de Lorette, à l'apprentissage ou à l'emploi chez les Howison du Cap-Rouge ou les Bell de la Petite-Rivière Saint-Charles, durent retenir des pratiques anciennes et influencer ainsi l'art nouveau en lui communiquant les traits particuliers de leur milieu.

Ainsi Aurile Joubert, en 1875, tenait sa boutique à la Baie-du-Febvre, sur la rive sud du lac Saint-Pierre. Des vieillards se souviennent de lui, assis à son tour, tournant des terrines et des « pots de toutes façons ». Au dehors, il se servait

Ainsi Aurile Joubert, en 1875, tenait sa boutique à la Baie-du-Febvre, sur la rive sud du lac Saint-Pierre. Des vieillards se souviennent de lui, assis à son tour, tournant des terrines et des « pots de toutes façons ». Au dehors, il se servait

d'une grande roue (un malaxeur) avec perche tournante, à laquelle un cheval attelé broyait la vase rouge et brune, dont il composait sa pâte. Il teignait sa poterie... Un bon jour, il quitta la Baie, pour chercher de l'emploi chez ses confrères de la rivière Richelieu, en particulier chez les Farrar, des Américains, à Saint-Jean d'Iberville. Mais bientôt après, il descendit le Saint-Laurent, peut-être pour rejoindre des potiers du même nom, probablement de la même famille, fabricant depuis longtemps de la vaisselle rustique, à Saint-Denis (Kamouraska). Le Sénateur Thomas Chapais, tout jeune encore, vit un Charles Joubert, potier, à Saint-Denis (Kamouraska), tournant « à la marchette » des plats et des terrines, les émaillant lui-même et les cuisant au four.

Quant à Hyppolyte Guimont, du Bras au Cap-Saint-Ignace, il était déjà potier avant 1820, se reliant aussi aux anciens artisans que l'influence étrangère n'avait pas touchés. Le four de Guimont, mort en 1874, subsista jusqu'à environ 50 ans, et ses restes disparurent sous le labourage, il n'y a que peu d'années.



Grand plat marqué J.-T. Thomas et représentant une vue de la terrasse et du port de Québec, en 1880.

Le " père " Charles Belleau

Parmi les potiers du Saguenay et de Chicoutimi, le plus curieux est sans contredit le « père » Charles Belleau. Sur Belleau on serait tenté d'écrire un livre. Né au Cap-Santé où la poterie était un art héréditaire, il résida longtemps à la Malbaie, puis à Bagotville, où il se prétendit toujours âgé de quarante ans. En fait, il mourut en 1889, à l'âge de quatre-vingt-dix ans. Original, sinon détraqué, il est devenu légendaire, au point que, plus de quarante ans après sa mort, on parle encore de son visage grimé quelquefois en violet, d'autres fois en vieux rose. Sa peau teinte de diverses couleurs, et sa tignasse rousse, lui donnaient un air « rarement effrayant ». Solitaire, silencieux, bourru et parfois colère, il refusait de « dévoiler son secret à personne. »

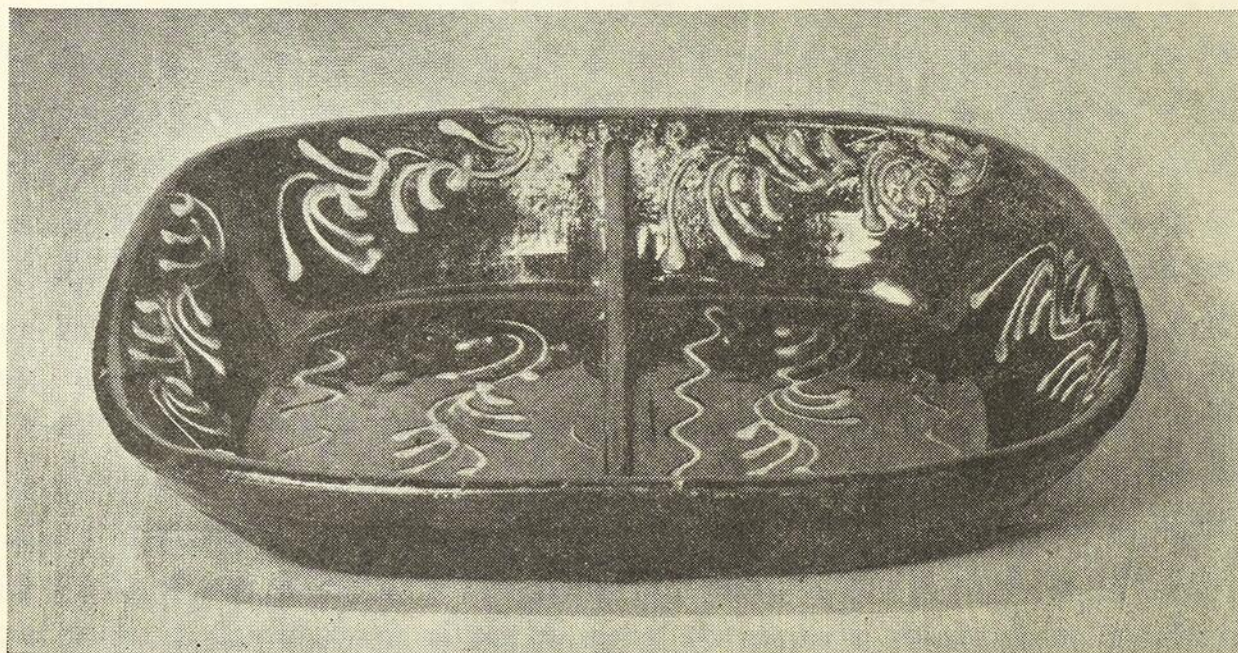
Dans son humble demeure, Belleau avait une grande boîte de douze pieds, où il gardait ses moules à terrines, ses outils, ses hardes, ses rares provisions, le violon dont il tirait à toutes les vitesses le seul air qu'il connût, et enfin le trousseau extravagant de sa promise, à qui il rêvait toujours, mais qui n'arrivait jamais. La nuit, il couchait dans sa boîte avec ses deux chiens, refermant le couvercle sur lui et sur ce qu'il prisait le plus au monde.

(On sait, toutefois, malgré le mystère dont il s'entourait, qu'il tirait sa « belle glaise » ou sa « grosse glaise » de son propre terrain, qu'il la malaxait dans un hangar au moyen d'un moulin en forme de grande roue garnie de lames de fer tournant horizontalement sur une solide plate-forme, et mise en mouvement par un cheval emprunté ou loué dans le voisinage. Un tour servait aussi à former ses plats et ses pots, qu'il faisait sécher, avant la cuisson au four, sur des planches au mur, à l'arrière ou à l'intérieur de sa maison.)

Le vieux Joseph Drolet, de la Baie-Saint-Paul, âgé de 80 ans en 1935, pratiqua l'art traditionnel de sa famille jusque vers 1895. Il put fournir bien des renseignements sur la manière de préparer la glaise, de la tourner et de la cuire au four, et de la colporter dans les paroisses d'alentour. Le cri des colporteurs en passant la marchandise dans les rangs et les villages était toujours le même: « Eh ! pourceline qui pourcelle ! Venez acheter notre pourceline ! »

Ces Drolet, dits Terrine ou Petite-Terrine ou Fond-de-Terrine, étaient fabricants et colporteurs, tout comme les Denis du Pont-Rouge. D'autres, ailleurs, étaient simplement colporteurs, comme Guénard, de Saint-Emile près Lorette, Peton Dubraye et Cocsy Garneau, du village des Fioles à Beauport, et le mieux connu de tous, dans les comtés du nord-est, La Pierre dit Claque-Cheval.

Profitant du colportage depuis longtemps établi dans nos campagnes, les commerçants de vaisselle, à Québec — Thomas, Vallerant et Renaud — vendaient « à la charge » ou par goélettes la poterie des Dion, des Bell et des Howison, ou la porcelaine importée: assiettes, tasses, pots, cruches, théières, plats à ragoût, bols à lait ou à crème, crachoirs, savonniers et jarres. Les brocanteurs revendaient ces objets ou les échangeaient pour des bouteilles vides, de vieilles « claques »,



Grand plat à fruits fait chez les Dion, de l'Ancienne Lorette, en terre glaise recouverte de barbotine blanche. (Musée du Fort Chambly).

des guenilles servant alors à la fabrication du papier, des denrées, et des peaux vertes qu'ils cédaient aux tanneurs du faubourg Saint-Roch ou aux fabricants de raquettes et de mocassins, à Lorette.

L'apport étranger

Si, après 1830, des potiers immigrés — les Howison, anglais, les Bell, écossais, les Thompson, irlandais, et les Farrar, américains — exercèrent une grande influence sur les artisans canadiens, c'est parce qu'ils introduisirent au pays des procédés modernes et un art nouveau. On n'y avait fabriqué jusqu'alors que la poterie rustique, dans de petits fours suffisant à peine à une clientèle paroissiale et à la fortune du brocantage. Les nouveaux venus, eux, profitant de l'expérience acquise ailleurs depuis plus de cinquante ans, tentèrent de fonder ici une grande industrie et furent sur le point d'y réussir.

Vers 1840, Henry Howison ouvrait une assez grande boutique à l'embouchure de la petite rivière glaiseuse du Cap-Rouge, à quelques milles à l'ouest de la ville de Québec. Ce Howison épousa une Mlle Pageot, de l'Ancienne-Lorette, et il reste encore d'eux, aux environs de Montréal, des descendants de ce nom.

La poterie Howison « Fabriquait de la vaisselle blanche » pour laquelle il « fallait importer de la terre spéciale » — on importait aussi le kaolin ou le « clin », comme on l'appelait à Lorette. Howison tenta d'affermir ses affaires sous le nom de H. Howison & Cie, mais Dalkin & Wilson lui succédèrent bientôt. Après avoir érigé une grande poterie, tout alla mieux, paraît-il, sous la direction d'un américain, pendant un an. Mais comme il fallait toujours importer la matière première, la nouvelle compagnie tomba en déconfiture, mais seulement après avoir disséminé un peu partout de la poterie et peut-être de la porcelaine du genre anglais et américain dont on trouve des spécimens dans nos campagnes. Quelques morceaux sont marqués du nom de CAP ROUGE; d'autres, des initiales de TD (Timothée Delisle), et, dans un cas, HD 1876 (Honoré Delisle) — les Delisle étaient venus, vers la fin, s'établir au Cap-Rouge, pour y pratiquer leur art rustique; ils étaient natifs du comté de Portneuf.

Les potiers britanniques de la Petite-Rivière près Québec, exercèrent une forte influence sur nos potiers. Louis Picard, plus tard à l'emploi des Dion de Lorette, pratiqua d'abord son métier chez Hobson ou chez Thompson, dans un faubourg de Québec; et Jean-Baptiste Dion, fondateur d'une des deux boutiques des Dion aux Saules (Ancienne-Lorette), avait fait son apprentissage chez Howison. De tout cela il découle que les Dion, qui produisirent la poterie pendant au moins deux longues générations jusqu'en 1918, tenaient autant des usages britanniques que des français depuis longtemps traditionnels sur la Petite-Rivière Saint-Charles.

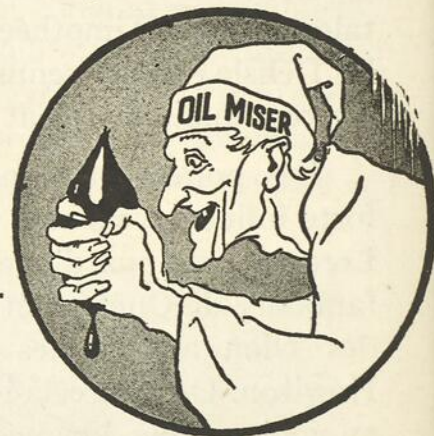
W. et David Bell fondèrent, en 1848, une manufacture de poterie moderne assez considérable à la Petite-Rivière; et le fils du fondateur survécut jusqu'en 1933, avec sa femme, dans la vieillesse et la pauvreté, en l'ancienne résidence familiale des Bell, une grande maison de bois jolie mais délabrée, depuis démolie, tout au bord de la rivière, à l'entrée du pont naguère dit Savard. Ces Bell fabriquèrent d'abord de la porcelaine, paraît-il, et de la poterie; plus tard, de la tuile et, vers la fin, des drains pour la ville. Le marchand Thomas, de la rue Saint-Jean, à Québec, vendait à sa clientèle des produits exécutés chez les Bell, la plupart des morceaux portant la marque du détaillant F. T. THOMAS, QUEBEC.

Tout comme aux environs de Québec, il y eut, sur la rivière Richelieu, deux groupes distincts de potiers. Les uns étaient du pays, les autres venaient des Etats-Unis. Tandis que le dualisme d'origine, à Québec, était canado-britannique, sur le Richelieu, il se faisait canado-américain. Les artisans purement canadiens utilisaient la glaise de leur terroir, à Saint-Denis, et les Américains, à Saint-Jean d'Iberville — près la frontière, importaient la glaise de Trenton, dont ils fabriquaient le grès.

Il y avait, jadis, à Saint-Denis sur Richelieu, des potiers et des sabotiers. Les potiers étaient les Courtemanche, les José Bélanger et Alexandre Besse. Un autre potier, au deuxième rang, nommé Charles Lambert, est mort il y a plus de cinquante ans.

L'arrivée des Farrar, potiers américains, à Saint-Jean d'Iberville, marque une étape dans l'histoire de la poterie au Canada, puisqu'elle causa des répercussions industrielles. Les Farrar, paraît-il, s'établirent, vers 1840 ou 1850, à Saint-Jean, alors qu'il n'y avait là que quelques maisons. Après leur arrivée, on vint se bâtir autour d'eux. La poterie des Farrar était en partie du genre rustique — cruches, théières, pots, etc. Pour faire le grès on mêlait la glaise importée de Trenton à la terre grise d'Iberville. On manufacturait aussi de la poterie d'un genre plus raffiné. Dans les Cantons-de-l'Est, on conserve encore de cette poterie de luxe; des morceaux du type de Bennington, très ornés de fruits et de scènes de chasse.

Le brûleur à l'huile
PETRO-MISER
est à l'honneur partout



Types variés s'adaptant à tous les immeubles, depuis la maisonnette jusqu'à l'édifice public.

Economie d'huile réalisée par la **pulvérisation atomique tubulaire** (Tubular atomization). Résultat: plus de calories pour la même quantité d'huile dont la combustion est complète, silencieuse et ardente.

Agents vendeurs du PETRO-MISER

MONGEAU & ROBERT Cie Ltée

1600 est, rue Marie-Anne - Montréal (34e) Tél.: AM. 2131

La famille Farrar, au cours du temps, s'assimila à son milieu, au point de passer de l'anglais au français et d'employer uniquement des ouvriers canadiens. Son industrie paraît s'être maintenue à un niveau égal jusqu'à son expansion de 1875. Sur le point de s'éteindre, les Farrar — deux frères survivant aux autres — fabriquaient encore des vaisseaux de grès avec la glaise de Trenton, il y a vingt-cinq ans, dans une petite boutique où il y avait trois ou quatre tours mécaniques, mais un seul en action. Campbell et Knight monopolisent, aujourd'hui, à cet endroit, une industrie qui étend au loin son champ d'action, en produisant drains, tuyaux d'égoûts, bains et toutes sortes de marchandises relevant des arts déjà anciens, à Saint-Jean, de la poterie et de la tuilerie.

La famille Dion ferme la marche

Les Dion, des Saules, à l'Ancienne-Lorette, furent les derniers de nos potiers à fermer leurs portes, en 1918. Les premiers potiers de ce nom avaient été les deux frères Jean-Baptiste et Antoine, le premier ayant fait son apprentissage, vers 1859, chez les Howison du Cap-Rouge, et ayant « appris quelque chose chez les Bell de la Petite-Rivière ». Jean-Baptiste avait dû commencer à pratiquer son métier à Lorette, dans sa « petite manufacture », avant Antoine, comme ses quatre neveux, fils d'Antoine—Silfrid, Antoine (deuxième), Frédéric et Joseph —, devinrent ses apprentis, avant de retourner chez leur père, Antoine, où toute leur vie fut prise à la besogne, d'abord sous la direction du père, puis de leur frère Silfrid. Joseph « travaillait dans les moules; Silfrid, Antoine et Frédéric étaient tourneurs (à la pédale) ».

L'oncle Jean-Baptiste a conservé la réputation d'un habile artisan — la meilleure main de toutes; après lui, un de ses neveux. On rapporte que, artiste à ses heures, il façonnait en poterie « des choses de fantaisie », comme des grands pots à fleur, avec ornements, des pots à tabac décorés de figurines — en plusieurs parties, des petits bonshommes tenant des allumettes, et n'importe quoi ! Prenant entre ses mains un morceau de terre glaise, il en faisait des têtes, des bustes, en particulier, celui de Jacques Cartier. Il décorait certains pots de reliefs représentant un chevreuil, des chiens . . .

Cette famille de potiers, comprenant sept artisans du même nom en trois générations, fut, dans le métier, la plus importante au pays. Elle s'augmenta d'ouvriers habiles, comme Louis Picard et Arthur Duchesne. Pendant plus de quarante ans, les deux manufactures de Jean-Baptiste et d'Antoine se maintinrent en pourvoyant les humbles produits dont disposaient les marchands de Québec et les colporteurs rustiques. Vers 1900, l'heure arriva pour les changements, ce qu'on appelait le progrès et qui fut le déclin. La propriété changea plus d'une fois de main; on y avait d'abord introduit la vapeur, puis on substitua à la vapeur l'électricité. Après quelques années d'opérations chancelantes, en 1918, la vieille manufacture des Dion fermait définitivement ses portes. On jeta à la rivière les outils et les moules de plâtre; on détruisit les tours et les fours; et on eut recours à des expédients — comme la vente de la boisson et les batailles de coq — qui excusent la démoralisation dans laquelle est tombée, à peu près partout, notre petite industrie. Déshonorée en quelque sorte après sa vie, cette dernière manufacture de poterie canadienne, en 1926, fut dévorée par les flammes.



BUREAU D'ORIENTATION

EXAMEN D'ORIENTATION GRATUIT

Toute personne qui a l'intention de se diriger vers l'une des écoles spécialisées d'industrie sous la direction du Ministère du Bien-être social et de la Jeunesse, peut se présenter pour subir, gratuitement, un examen d'orientation.

RENSEIGNEMENTS SUR LES MÉTIERS

Ce Bureau fournit à l'aspirant une documentation sur les principaux métiers qui peuvent l'intéresser.

BOURSES D'ÉTUDES

Une aide financière (sous forme de bourse) est accordée:

aux étudiants nécessiteux des écoles professionnelles: Ecoles Techniques, Ecoles des Arts et Métiers, Ecole du Meuble, Ecole des Arts Graphiques, Ecole des Textiles, Ecole des gardes-forestiers, Ecole de Papeterie.

SERVICE DE L'AIDE À LA JEUNESSE

88, Grande-Allée, Québec
Tél.: 4-8411

35 ouest, rue Notre-Dame, Montréal
Tél.: BE. 2858

MINISTÈRE DU BIEN-ÊTRE SOCIAL ET DE LA JEUNESSE

HON. PAUL SAUVÉ, ministre

GUSTAVE POISSON, sous-ministre

VOCATIONAL GUIDANCE BUREAU

FREE GUIDANCE EXAMINATION

All persons wishing to enter a specialized industrial school under the supervision of the Department of Social Welfare and of Youth, may avail themselves of the free guidance examination provided by the Department.

INFORMATION ON TRADES

The bureau supplies the candidates with full information concerning the particular trades in which he might be interested.

SCHOLARSHIPS

Financial assistance is given to

Vocational School Needy Students:

Technical Schools, Arts & Crafts Schools, Furniture-making School, School of Graphic Arts, Textile School, School of Forest-Rangers, Paper-Making School.

YOUTH TRAINING PLAN

88, Grande-Allée, Québec
Tel.: 4-8411

35 Notre Dame St. West, Montreal
Tel.: BE. 2858

DEPARTMENT OF SOCIAL WELFARE AND OF YOUTH

Hon. PAUL SAUVÉ, minister

GUSTAVE POISSON, deputy-minister

LE MINIMUM DE THÉORIE NÉCESSAIRE AU SOUDEUR OXY-ACÉTYLÉNIQUE

par YVES LANOUILLE
PROFESSEUR À L'ÉCOLE DES ARTS ET MÉTIERS
OCTAVE-CASSEGRAIN

Nous sommes assurés d'intéresser plusieurs de nos lecteurs en publiant des extraits de ce travail de M. Yves Lanouette, professeur de soudure à l'École d'Arts et Métiers Octave-Cassegrain, de Montréal. Cette conférence a valu à son auteur le second prix de la "Canadian Welding Society" lors d'un concours tenu le 19 avril dernier sous les auspices de cette société.

LE thème de cet article s'inspire d'une petite enquête menée auprès de mes compagnons de travail alors que j'étais au service d'une usine de guerre. Il ne s'agissait pas d'une grande industrie, elle comptait environ 400 employés, dont une vingtaine de soudeurs au gaz.

Désireux de connaître l'étendue des connaissances théoriques, en soudure, des employés de notre section, je leur posai discrètement la même question: quelle est la température approximative, en degrés Fahrenheit, de la flamme oxy-acétylénique? Combien de bonnes réponses ai-je obtenu sur 20? Croyez-le ou non; aucune! Ce jour-là, la température de la flamme oxy-acétylénique a varié de 500 jusqu'à 100,000 degrés F., sans toutefois approcher 5,000. J'en fus bouleversé!

Notez que la plupart de ces soudeurs étaient habiles dans l'exécution de leur travail; il leur manquait simplement les connaissances théoriques requises à l'exercice du métier. Essayons simplement de délimiter le minimum de connaissances théoriques requises en soudure oxy-acétylénique pour qu'un soudeur soit vraiment compétent et qu'il soit en mesure d'expliquer son travail, au besoin.

Ce texte ne s'adresse sûrement pas aux ingénieurs ni aux techniciens en soudure; il ne renferme que des notions bien élémentaires sur la matière.

Il est naturel que tout apprenti dans un art ou un métier, connaisse de prime abord les outils dont il se servira; en premier lieu, le débutant examine les cylindres et le chalumeau qu'il devra manipuler. Comment se nomment les gaz? L'oxygène et l'acétylène, et non l'air et le gaz, comme plusieurs disent. D'où proviennent ces gaz? L'oxygène est extrait de l'air liquide et l'acétylène résulte de la combinaison du carbure de calcium en contact avec de l'eau. Tous les soudeurs savent-ils pourquoi on lit « Use no oil » sur les mano-détenteurs d'oxygène? J'en doute, et j'en connais qui ont appris à leurs dépens, sans conséquences graves, heureusement, que l'huile en contact avec l'oxygène sous forte pression s'enflamme instantanément.

Il nous est sûrement arrivé de remarquer un soudeur employer 20 ou 25 livres de pression d'acétylène au chalumeau. Ces soudeurs ignorent sans doute qu'un règlement édicté par les compagnies d'assurances interdit l'emploi de l'acétylène à plus de 15 livres au pouce carré à l'état libre. Pourquoi? A l'état libre, et au-dessus de 30 livres au pouce carré, l'acétylène devient explosif même sans étincelles; les assureurs fixent le maximum à 15 livres afin d'avoir une marge de sécurité suffisante. Il est peut-être utile de mentionner que l'acétylène dans le cylindre est à l'état dissous dans l'acétone; ce liquide a la propriété de dissoudre 25 fois son propre volume d'acétylène pour chaque atmosphère.

Les manufacturiers fournissent avec chaque appareil un dépliant d'instructions; il est absolument nécessaire que les initiés en soudure soient mis au courant de ces renseignements et des principales règles de sécurité qui les concernent. Je ne veux pas empiéter sur le domaine de la Ligue de Sécurité de la Province, organisme admirable, qui contribue à éduquer nos ouvriers dans ce sens.

La flamme de l'acétylène seule ne suffirait pas à fusionner l'acier: sa température atteint à peine 1,900 degrés F. Avec l'addition de l'oxygène, cette température s'élève à 5,600 degrés. Voilà, à mon point de vue, un renseignement aussi important au soudeur que le sens du mot « gamme » l'est au musicien.

Un tableau de températures des points de fusion des métaux les plus usuels, ainsi qu'une pancarte représentant les couleurs de l'acier à diverses températures devraient, il me semble, être affichés dans tous les ateliers de soudure; ces renseignements, étalés en évidence, seraient fort utiles aux soudeurs qui n'ont pas la mémoire des chiffres et des couleurs, et pourraient aussi servir à des personnes exerçant d'autres métiers, tels que les forgerons, les machinistes, etc.

Je me souviens d'un commis de bureau qui vint un jour s'informer du processus à suivre pour parvenir à durcir un tournevis qui s'écornait; un soudeur pince-sans-rire lui répondit de faire tremper le bout du tournevis dans une solution d'eau salée pendant 3 jours et 3 nuits! Le soudeur n'est certes pas un métallurgiste; cependant, il en remplit le rôle durant toute l'année. En effet, chaque fois qu'il forme un bain de fusion ou qu'il complète un cordon de soudure, il accomplit le travail de la coulée du métal. Quelquefois, la baguette d'apport ajoutée, formera, dans le joint de soudure, un alliage différent du métal de base. De plus, le mauvais réglage de la flamme sera parfois suffisant pour changer les propriétés chimiques, physiques et mécaniques du joint de soudure à un tel point que celui-ci ne donnera pas le rendement espéré par les ingénieurs. Les effets du réglage de la flamme méritent une étude sérieuse.

Un soudeur n'a assurément pas besoin d'avoir un microscope à sa disposition pour étudier la structure des métaux, mais quelques notions de métallurgie lui apprennent pourquoi il ne faut pas fusionner une baguette d'apport de bronze avec l'acier ou la fonte, quel effet produit une flamme carburante sur les métaux cuivreux, et enfin pourquoi on ne doit pas amener la fonte malléable au point de fusion. Le soudeur doit bien comprendre ce que l'on entend par soudure auto-gène et par soudure hétérogène. Les apprentis-soudeurs connaissent-ils la raison pour laquelle une soudure bien exécutée est considérée plus résistante, en général, que le métal de base adjacent? A la question posée, pourraient-ils répondre que le métal d'apport ajouté rend l'épaisseur du joint supérieur au métal de base, que la zone chauffée du métal perd, de ce fait, une partie de sa force parce que les molécules se sont déplacées et souvent cette zone subit une oxydation qui vient l'affaiblir.

Il existe une très grande variété d'alliages d'aciers inoxydables; n'est-il pas utile d'en connaître les principaux ingrédients, soit: le nickel, le chrome, le fer, le vanadium, le molybdène, le cuivre? Pourquoi telle ou telle variété d'acier inoxydable est-elle plus ou moins résistante à la corrosion; pourquoi telle autre qualité d'acier se soude-t-elle plus facilement; quelles précautions faut-il prendre pour réussir la soudure en conservant les propriétés spéciales d'un alliage? Voilà autant de questions qui se rapportent à la métallurgie appliquée en soudure. Les renseignements pratiques de métallurgie sont très nombreux pour un soudeur.

La dilatation et le retrait! Voilà un autre chapitre qui mérite une attention spéciale. Chaque fois qu'on exécute une soudure, ce phénomène crée des problèmes compliqués. Une étude approfondie de la dilatation et du retrait requière de nombreuses heures de travail. Pour s'éviter des déceptions, le soudeur ne devrait-il pas analyser les effets de la chaleur sur une pièce.

Tous les volumes recommandent de préparer les joints avant de les souder; il faut connaître les raisons qui commandent la préparation et pouvoir apprécier par anticipation les résultats qu'on obtiendra sur une pièce selon le soin que l'on mettra au polissage, au chanfreinage, ou au décapage aux points de soudure. Les cadres de cet article ne permettent pas de détailler les genres de soudures, les positions des pièces ni les procédés pour souder les métaux ferreux et non ferreux. Le soudeur, suivant le travail qu'il doit accomplir, verra à se documenter lui-même sur sa spécialité.

Ce texte se limite à la soudure oxy-acétylénique, procédé universellement connu et en usage partout. Admettons toutefois qu'il n'est pas le seul mode d'assemblage. La soudure à l'arc électrique, le procédé Héliarc, la soudure à l'hydrogène atomique, la soudure aluminothermique, la soudure par résistance ou à la forge s'avèrent parfois supérieures à la soudure au gaz, aussi faut-il connaître les principes de ces divers procédés pour juger lequel devra être employé avec avantage.

Qu'est-ce que le préchauffage? Sur quels métaux faut-il l'employer? Jusqu'à quelles températures préchauffe-t-on? Voilà autant de questions qui méritent une étude théorique. Certains alliages, certaines formes de pièces commandent un préchauffage bien défini; quelques connaissances théoriques remplaceront, dans ces cas, plusieurs années d'expérience pratique, et la solution de ces problèmes évitera le gaspillage de pièces dispendieuses.

L'application des surfaçages représente une spécialité qui ne doit pas être traitée à la légère. Si l'on applique un surfaçage résistant au frottement sur une pièce qui ne subit que des chocs, on s'expose à des déceptions et même parfois à des blâmes, surtout si l'application de ce surfaçage est précédé et suivi d'un usinage. Dans de tels cas, l'ignorance occasionne parfois la perte de sommes assez rondelettes.

Il est évidemment impossible de traiter dans un si bref article, tous les sujets se rattachant à la soudure oxy-acétylénique; je m'en voudrais cependant de ne pas aborder la question de l'oxy-coupage, procédé jumeau de la soudure oxy-acétylénique.

Il faut à la fois effleurer l'histoire et la chimie pour apprendre que Lavoisier, chimiste français, en collaboration avec Priestley et d'autres savants, découvrit, en 1776, qu'une tige de fer rougie en un point se consumait lorsqu'elle était

plongée dans une atmosphère d'oxygène, et formait un oxyde de fer magnétite Fe_3O_4 . Voilà le principe de l'oxy-coupage. Les flammes du chalumeau-coupeur amènent le fer au rouge en un point, et le jet d'oxygène brûle ce métal. Nous avons souvent l'occasion d'entendre dire qu'un tel est brûleur; ce terme est juste jusqu'à un certain point, car il exprime bien le travail du coupeur au gaz.

Ce qu'il importe de connaître, ce sont les alliages aptes à être coupés au chalumeau. Ils se résument à peu de choses, certains alliages à base de fer seulement. Si l'on essaie de couper une pièce de cuivre ou d'aluminium au chalumeau-coupeur, le résultat sera pauvre; nous ne réussirons qu'à fusionner le métal et non à le couper.

Résumons en quelques lignes les connaissances théoriques essentielles au soudeur oxy-acétylénique: la provenance des gaz, les règles de sécurité, les flammes avec leurs températures et leurs effets sur les métaux, les principaux points de fusion des métaux usuels, quelques notions de métallurgie, la dilatation et le retrait, la préparation des joints, le préchauffage, le choix du meilleur procédé de soudure et l'oxy-coupage. Certaines matières connexes à la soudure sont parfois indispensables, telle la lecture de plans. Plusieurs industriels n'emploient que des ouvriers en mesure de déchiffrer un dessin.

Les ingénieurs doivent souvent consulter leurs volumes pour obtenir des renseignements, revoir des spécifications ou vérifier des tables quelconques; on ne peut leur demander de tout avoir en mémoire. Le cas est identique pour le soudeur et mon désir n'est certes pas d'en faire des encyclopédies vivantes; si seulement il était possible d'inculquer au soudeur l'idée de consulter des volumes et des revues et de suivre des cours de perfectionnement, le soir, pour trouver les solutions aux nombreux problèmes relatifs à son travail, l'art de la soudure en bénéficierait énormément. Il serait même à souhaiter que des cours théoriques en soudure soient donnés dans les usines où la chose est possible.

Où puiser ces principes de soudure? A quel endroit prendre les renseignements essentiels? Sans doute dans les volumes traitant de soudure. Pourquoi ne pas écrire et demander les différents bulletins et revues gracieusement fournis par tous les fabricants d'appareils et d'accessoires de soudure? Le service de publicité de ces manufacturiers se fait toujours un plaisir doublé d'un devoir de nous expédier gratuitement tous les imprimés disponibles. Les industriels cherchent évidemment à mousser la vente de leur marchandise, c'est légitime; l'annonce est le meilleur moyen d'y parvenir, mais la concurrence exige de ces compagnies qu'elles se tiennent à la page. La lutte entre les diverses firmes a pour résultat d'apporter des améliorations notables à l'outillage, et pour ce faire, on n'hésite pas à dépenser de fortes sommes pour défrayer le coût des recherches et des tests. Les résultats de ces épreuves sont imprimés et mis à la disposition du public. De grâce, ne nous privons pas de tels avantages offerts à si bon compte, et faisons-nous un devoir de nous les procurer.

Un excellent moyen de se renseigner, non le moindre, consiste à s'inscrire à titre de membre de la « Canadian Welding Society ». Les personnes intéressées à la soudure qui ont l'avantage de demeurer dans une ville où existe un chapitre de la Société sont à même d'y entendre des conférences très intéressantes et instructives, de rencontrer les autorités locales en soudure, et de s'instruire ainsi sur l'art qu'ils ont choisi comme gagne-pain. Un autre moyen non moins efficace consiste à s'inscrire aux cours du soir des Ecoles d'Enseignement spécialisé.

FUNDAMENTALS OF THYRATRON TUBES

by D. N. MARCILLE (1)

INSTRUCTOR IN ELECTRONICS
MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

MODERN industry and communications are using electronic devices in greatly increasing numbers each year. This is due, in part, to the development of tubes which contain gas. I say, in part, since the vacuum tube plays a very important role in almost any piece of electronic apparatus.

This article proposes to study the functioning of gas tubes, in general, and one tube in particular; the thyatron. Before attempting to do so it might be well to review, briefly, the principles on which thermionic vacuum tubes function, so as to be able to note, later on, the basic differences between vacuum tubes and thyatrons.

The simplest vacuum tube, known as a diode or two element tube, consists of a cathode or electron emitter and an anode or plate. When the cathode is heated its surface emits or "boils off" electrons. If the anode is connected, to a source of positive potential, the electrons emitted by the cathode are drawn to the anode and will pass through any device in series with it.

A number of factors control the amount of electrons (that is the current) in the anode circuit. The first is the temperature of the cathode. Generally speaking, the greater the temperature of the cathode the larger number of electrons emitted. If the anode voltage remains constant the anode current then depends only on the temperature of the cathode. A theoretical curve, based on Dushman's formula for electronic emission from solids, is shown in figure 1. Three types of electron emitting cathode are used. Note

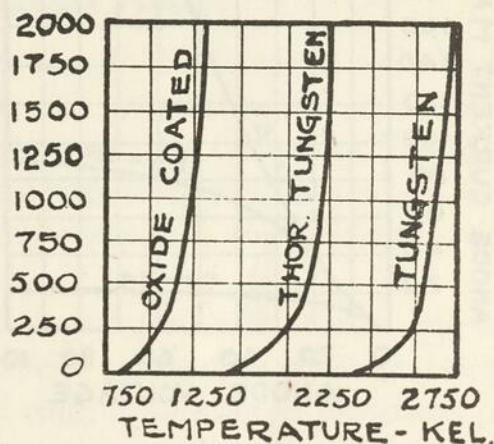


FIG. 1

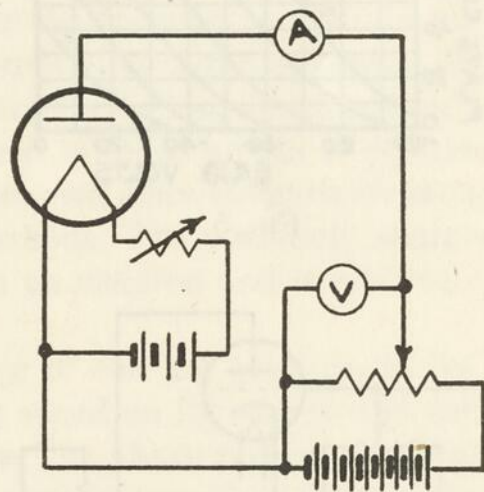


FIG. 2

FIG. 1. Curve showing effect of temperature on electronic emission from solids.

FIG. 2. Simple circuit used for noting anode current with varying values of filament current and anode voltage.

1. Mr. Marcille is a graduate of the Montreal Technical School.

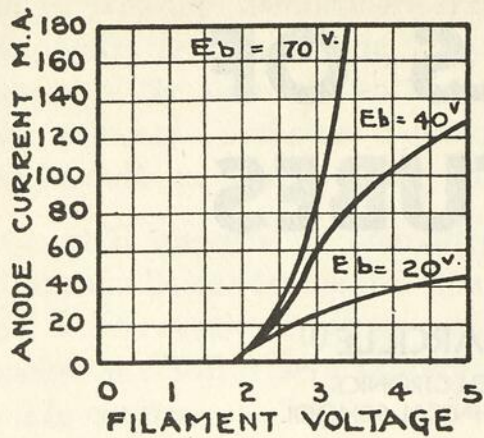


FIG. 3

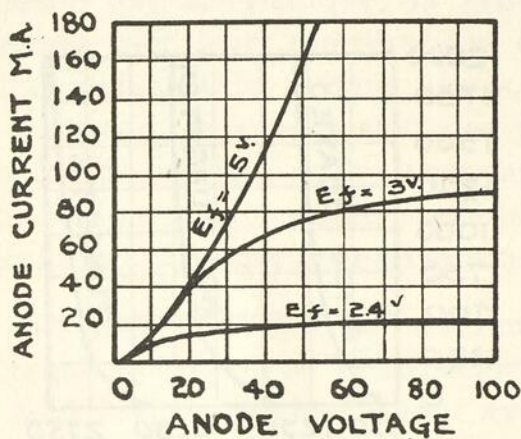


FIG. 4

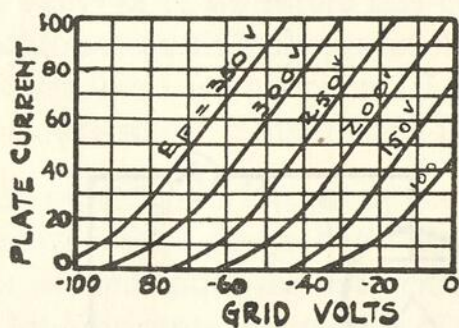


FIG. 5

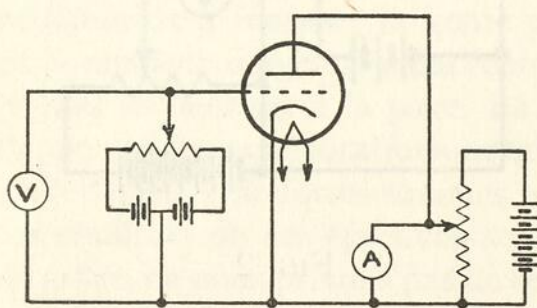


FIG. 6

FIG. 3. Curves showing effect of varying filament voltages on anode current.

FIG. 4. Curves showing effect of anode voltage on anode current.

FIG. 5. Static grid voltage plate voltage curves.

FIG. 6. Circuit used for studying effect of grid bias on anode current.

that the oxide coated tungsten filament emits electrons at a much lower temperature than does the thoriated tungsten filament.

A typical experimental hook-up is shown in figure 2, while an actual graph of filament emission with varying filament voltages is shown in figure 3.

A second factor controlling the anode current is the anode voltage. The greater the anode voltage, the larger will be the anode current, until a point is reached where all the electrons emitted by the cathode are being drawn to the anode. This is called saturation. The basic experimental hook-up for studying the effects of anode voltage on anode current is similar to the one used for studying the effect of filament temperature on anode current.

Figure 4, shows in graph form the effect of anode voltage on anode current using three different values of filament voltage.

A third factor controlling the amount of anode current is called "space charge". Space charge is produced because the electrons themselves are negative charges of electricity, and when they leave the cathode, they tend to destroy in part, the effect of the positive anode on the electrons which are emitted from the cathode after them. Space charge therefore, tends to reduce the number of electrons reaching the plate and thus diminishes the anode current.

The triode vacuum tube consists of an anode, a cathode and a grid. The grid is generally a wire, coiled in the shape of a spring, placed between the cathode and the anode. The spaces between the turns of wire on the grid, allow the electrons leaving the cathode to reach the anode. To prevent the grid from taking some of the electrons emitted by the cathode, it is usually kept at a negative potential, with respect to the cathode.

The effect of the grid is to increase and diminish the inherent space charge effect of the tube. By so doing, it controls the number of electrons striking the anode. The control of the grid on the anode current is continuous and certain until saturation current is reached. If the grid is made negative enough with respect to the cathode, it will increase the

space charge effect so much, that the plate current will be "cut-off". A typical circuit used for studying the effect of grid voltage on anode current is shown in figure 6. While the static grid-voltage plate-current characteristics of curves for a triode is shown in figure 5.

The application of an alternating voltage on the grid, causes the plate current to increase and diminish. The shape of the amplified voltage in the anode circuit, should be an exact reproduction of the shape of the alternating voltage of the grid circuit.

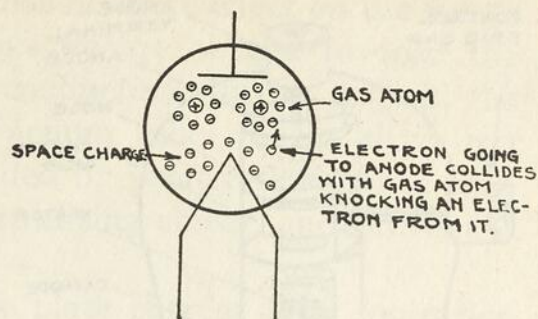


FIG. 7. The structure of gas atoms and ionization.

OPERATION OF GAS FILLED TUBES

When a small amount of gas such as: mercury vapor, neon, argon or helium is inserted within the envelope of a vacuum tube, the operating characteristics of the tube change entirely. The exact theory of operation for tubes containing gas is very complicated and is outside the scope of an article of this nature. However I shall attempt to explain in a language not too technical, the principles upon which gas tubes, in general, operate.

From our theory of matter we know that gas is composed of atoms, and that the atoms themselves consist of a central positively charged portion or nucleus around which revolve, in their proper orbit and ring, a number of electrons. The electrons are negative charges of electricity. The normal atom then, has a central nucleus, which is positively charged; the revolving electrons having a negative combined charge equal to that of the positive nucleus.

When the cathode within a gas filled tube is heated, it shoots off electrons which, in the normal manner, are attracted to the anode by the positive charge on the latter. Some of the emitted electrons strike the atoms of gas within the tube and may dislodge another electron from the outer ring of the gas atom. The gas atom is no longer neutral in its action, but is now lacking electrons, or it has become positively charged. In this latter state it is called an ion or positive ion. The ion is then attracted by all negative charges and, since the cathode is charged negatively, it makes its way slowly to the cathode. The positively charged gas atom is many hundreds of times heavier than an electron and is relatively slow moving when compared to the electron.

The electron, dislodged from the outer ring of the gas atom is, in its turn, attracted to the anode. If it attains sufficient speed on its way to the anode, it may dislodge other electrons from other atoms. The above process is cumulative, and one electron emitted by the cathode may cause many other electrons to go to the anode. Obviously, the effect of the gas is to increase the total number of electrons reaching the anode from the cathode. See figure 7.

A tube which contains a gas will ionize at a certain specific voltage and temperature. Different amounts of gas in the tube cause it to ionize at different voltages. Ionization is generally accompanied by a glow which is a characteristic of the gas used, thus: neon causes a pink glow; mercury vapour produces a bluish glow et cetera.

Once a gas tube is ionized the voltage drop within the tube remains practically constant, regardless of the amount of current passed by the tube. This property is used where it is necessary to have a reference voltage, in a circuit, which will remain constant, even though the voltage applied to the circuit varies.

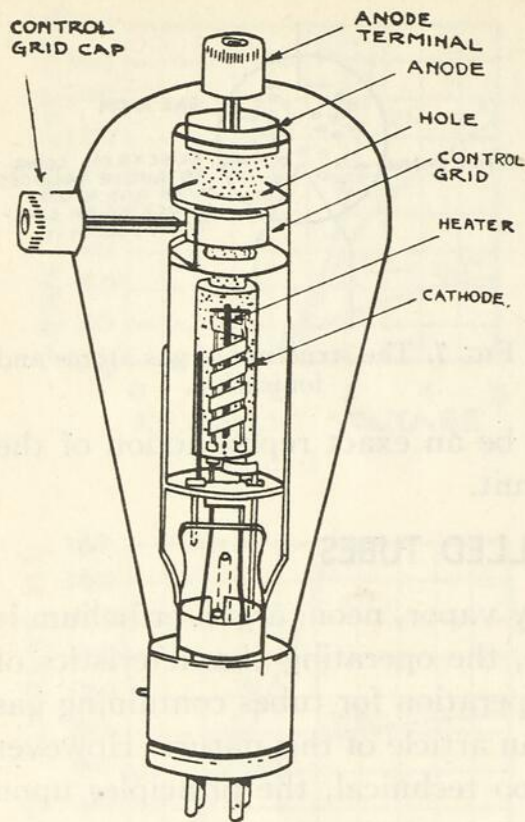


FIG. 8

FIG. 8. Thyratron tube (G. E. FG-95) Note how the grid is placed and the generally solid construction of the electrodes.

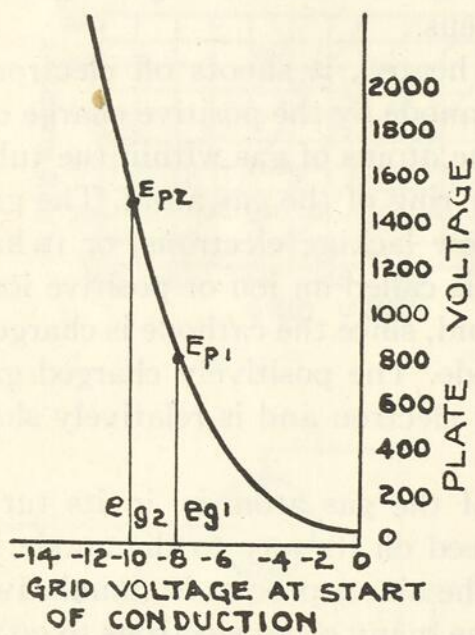


FIG. 9

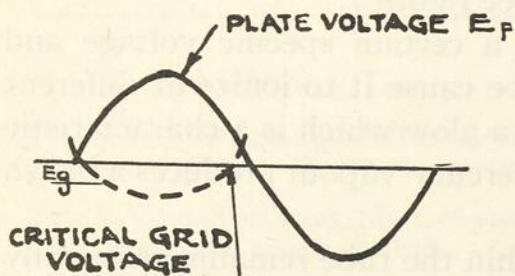


FIG. 10

FIG. 9. Critical grid voltage curve for a thyratron.

Should the cathode of a gas tube be unable (due to insufficient heater voltage or a short in the anode circuit) to furnish enough electrons to satisfy the positive ions within the tube, the ions may strike the cathode with relatively great energy. This positive ion bombardment may be indicated by sputtering at the cathode. In extreme cases of overload, bits of the cathode may be completely dislodged.

Since it takes a short period of time to cause gas ionization within a tube and even more time for it to deionize, these tubes cannot be used for extremely high frequencies as can vacuum tubes. However, due to the fact that current conduction is produced by positive ions, as well as electrons, the current carrying capacity for a given size, is larger than that of similar vacuum tubes.

THE THYRATRON TUBE

This tube is a gas filled tube which has an anode, a cathode and a grid. In general it may be said that the anode and cathode are similar to those of vacuum tubes. The grid however is usually solid since, in some cases, it serves to shield the cathode from stray charges on the walls of the tube while at the same time permitting ionization to take place within the tube. See figure 8.

To obtain a practical idea concerning the operation of a thyratron tube, let us suppose that the cathode and grid were connected together, and a positive voltage was applied to the anode. As soon as the anode voltage became large enough, ionization would occur and the tube would pass current. If the plate circuit was then opened, and the grid made negative with respect to the cathode, the tube would not conduct, if the same value of plate voltage was again applied. The anode voltage must be increased before the tube would conduct. We, therefore, see that the grid controls the value of the ionizing voltage of the tube. If we make the grid more and more negative, the anode voltage must be progressively increased, to make the tube pass current. The effect is shown in figure 9 where the different plate voltages necessary to produce conduction at varying grid voltages are shown.

Once a thyatron tube is conducting, the grid has no more effect on the tube's current. It cannot increase nor decrease it. Thus we are obliged to open the anode circuit, if we wish to stop the tube from conducting. In this respect, the thyatron differs radically from the ordinary vacuum tube. In the thyatron tube the negative grid quickly becomes surrounded by positive ions, once ionization has taken place. These ions act as a neutralizing shield, and prevent it from having any effect on the anode current.

While the inability of the grid to control the plate current after ionization has taken place, would seem to be a defect, the tube current can be accurately controlled if alternating voltages are used in both anode and grid circuits.

Since alternating voltages and currents are used more in industrial apparatus than direct voltages and currents, the seeming disadvantage of the thyatron when compared to the vacuum tube, loses its importance; at the same time the advantage of greater current capacity is obtained. To understand how a thyatron tube functions on alternating anode voltages let us glance at figure 10. Here we see an ordinary sine wave together with a dotted line which indicates the negative grid voltage, which will just permit the tube to fire, when the positive voltages of the sine wave are applied in the anode circuit. Obviously, if an alternating voltage is applied, between the anode and cathode of a thyatron and a direct voltage is used in the grid circuit the grid will regain control of the tube during each cycle and it will retain that control until the plate voltage is sufficiently large to cause the tube to ionize. By varying the amount of negative direct grid voltage the tube can be made to fire at any point between 0 and 90° in the plate voltage cycle.

Referring again to figure 10 we note that the line representing the direct voltage on the grid is almost tangent to the critical voltage curve of the tube. The action of the grid is therefore not positive and the range of grid control is limited. If alternating voltages are applied both on the grid and on the anode a much more positive and flexible control can be obtained, particularly if phase shift grid circuits are used. The author proposes, in the near future, to write a second article explaining in detail the action of the thyatron when combined with these phase shift circuits.



RURAL FM RADIO NETWORK SOON OPERATING

A new development in rural radio service is being tried by station WVFC, Ithaca, N.Y. with the creation of a network of 6 FM stations covering a considerable section of upper New York state. Any station in the chain can originate program material, the remainder receiving and transmitting simultaneously.

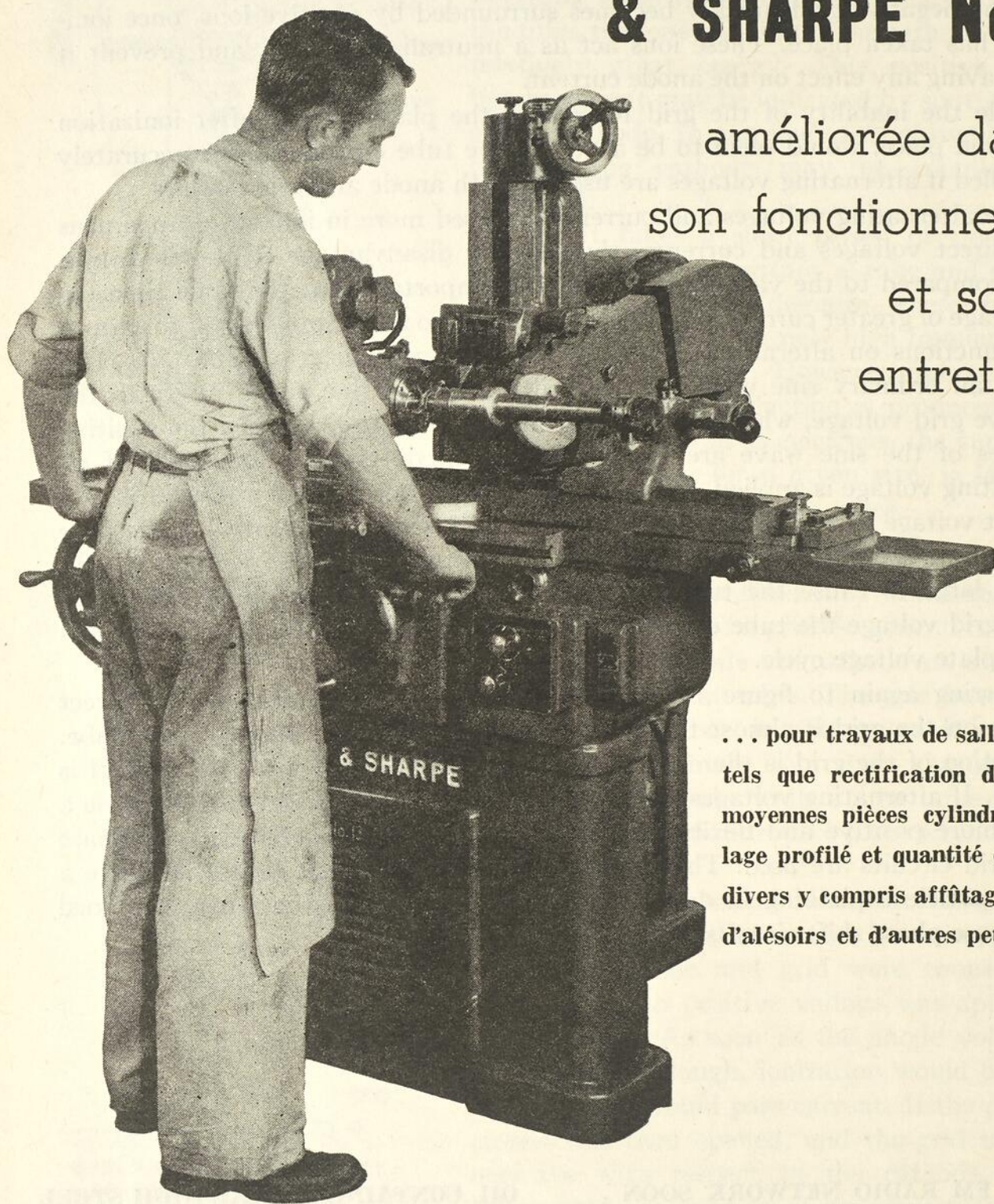
The network, which expects to be in operation early this summer, is also using two-way radio equipment to conduct FM tests and facilitate construction on the elevated transmitting sites in the radio link.

OIL CONTAINERS TAKE HIGH STEEL TONNAGE

The petroleum industry estimated that it would require about 77,170 net tons of sheet and strip steel, less than 1/64 inch thick, for containers during the second quarter of this year. This tonnage was needed to make 378,827,000 cans of 29 gage steel, or lighter.

Sizes of cans range from one ounce to ten gallon containers. One hundred and fourteen tons are required to make 67,000 units of the latter. The most popular size is the one-quart can, familiar to all automobile owners who buy crankcase oil. An estimated 317,100,000 of these were to be made in April, May and June, using about 56,971 net tons of steel.

LA RECTIFIEUSE UNIVERSELLE BROWN & SHARPE No 13



améliorée dans
son fonctionnement
et son
entretien

... pour travaux de salle d'outillage
tels que rectification de petites et
moyennes pièces cylindriques, meu-
lage profilé et quantité de meulages
divers y compris affûtage de fraises,
d'alésoirs et d'autres petits outils.

- Paliers à coussinets simples ou antifriction.
- Broche de la poupée fixe montée sur coussinets antifriction.
- Commandes simples et à la portée de l'opérateur.
- Le graissage automatique protège les organes principaux et les surfaces frottantes.

The **CANADIAN Fairbanks-Morse** COMPANY
Limited

255 blvd des Capucins
Québec, Qué.

980 rue St-Antoine
Montréal 3, Qué.

266 rue Sparks
Ottawa, Ont.

Quel est cet élixir ? Pêcheur, c'est la science;
C'est l'élixir divin que boivent les esprits,
Trésor de la pensée et de l'expérience.

A. DE VIGNY.

La mécanique et son champ d'action

par ONÉSIME PIETTE, T.D.

LICENCIÉ EN SCIENCES SOCIALES, ÉCONOMIQUES ET POLITIQUES,
PROFESSEUR DE MÉCANIQUE THÉORIQUE
À L'ÉCOLE DES ARTS ET MÉTIERS DE ROUYN

COMME le dit Pasteur: « Les laboratoires sont les temples de l'avenir ». En effet c'est là que naissent et se développent les idées nouvelles. La mécanique, corollaire de la physique n'a pas échappé à cet axiome. Science aussi vieille que le monde, elle vit le jour en Asie Occidentale. L'astronomie et la mécanique céleste naissent en Chaldée. Les arts de l'architecture et la navigation qui répondaient à des nécessités urgentes inspirèrent à ces peuples primitifs d'élémentaires notions de géométrie et de mécanique.

La Grèce antique qui brilla dans tous les domaines de la pensée donna au monde alors un génie, l'illustre Archimède qui, le premier établit les lois du levier, la théorie des centres de gravité. Il inventa les souffles, la roue dentée, la poulie mobile et la vis sans fin. Alors que l'empire romain recueillit le merveilleux héritage du savoir grec pour l'enrichir; le moyen âge fut pour la science une période d'obscurantisme.

Il fallut attendre la Renaissance qui vit grimper à son zénith un homme d'une rare vision: Léonard de Vinci, poète, peintre, architecte sculpteur, il fut aussi un grand ingénieur. Cet esprit d'une autre époque annonce la théorie du plan incliné, celle du choc des corps, celle du frottement et réalise un nombre considérable de machines. Grâce à cet esprit inquisiteur l'hydraulique sort de l'empirisme. Un génie d'une telle envergure n'appartient ni à une époque ni à un pays; mais à la science et à l'humanité toute entière.

Le XVII^e siècle vit Galilée émettre les lois du synchronisme des oscillations du pendule et celles de la pesanteur et énoncer les principes de la dynamique moderne. Newton immortalise son nom par la découverte du principe de la gravitation universelle. Atwood invente sa machine pour

l'étude de la chute des corps. Blaise Pascal, mathématicien français et philosophe préserve son nom de l'oubli par son étude de la transmission des pressions dans les fluides.

Au XVIII^e siècle d'Alembert développe, à un point jusque-là ignoré, la mécanique théorique. Papin, physicien français, découvre la puissance d'expansion de la vapeur et invente la marmite qui porte son nom. Fulton, mécanicien américain, construit un navire mu par la vapeur.

Le XIX^e siècle voit James Watt concevoir le principe de la machine à vapeur à double effet. Georges Stephenson invente la locomotive. Foucault réalise sa fameuse expérience du pendule au Panthéon et exécute certaines expériences sur le gyroscope.

Au début du XX^e siècle Rodolphe Diesel invente le moteur à auto-allumage par compression. Aujourd'hui, la mécanique est devenue une science où les hypothèses les plus osées deviennent des réalisations matérielles dont beaucoup étonnent l'humanité. La mécanique est la science qui exige la connaissance de plusieurs autres sciences. Tantôt elle fait appel au chimiste et au physicien, parfois le mathématicien aura à calculer certaines réactions par procédés algébriques, à trouver l'intensité, le sens et la direction de certaines forces au moyen de la géométrie analytique; un dessin s'imposera pour représenter un polygone de force ou des vecteurs de force agissant sur certains corps.

La mécanique va sonder jusqu'aux profondeurs les plus intimes de la matière: c'est elle qui construit les cyclotrons géants (celui de Berkeley, en Californie ayant 5 mètres de diamètre) permettant d'obtenir la fission de l'atome. Elle étudie les lois de l'inertie, du mouvement varié et du mouvement uniformément accéléré: elle en calcule la grandeur et applique cette théorie

aux machines les plus diverses. L'attraction des corps lui révèle ses secrets. La mécanique statique nous indique les différentes forces agissant sur les fermes et les ponts. L'énergie cinétique et la force centrifuge voit, grâce à la puissance d'analyse et de synthèse du cerveau humain, des applications audacieuses dans l'industrie.

La mécanique explique dans ses plus menus détails afin de les perfectionner les trains d'engrenages épicycloïdals et hypocycloïdals, les engrenages planétaires et différentiels. Les mécanismes à retour rapide et à cames permettent la construction d'automates dont la complexité et la précision de mouvements étonnent le profane. Les moteurs à combustion interne et externe atteignent, grâce à l'étude de la chimie et de la mécanique, une quasi-perfection. Aujourd'hui le super-moteur est réalisé dans la fusée qui est un moteur à propulsion par jets. L'hydrodynamique permet le harnachement des eaux de nos rivières qui depuis des millénaires, s'écoulaient sans profit pour l'industrie vers l'océan. Sans la mécanique, nos machines de production, qui sont un orgueil pour le cerveau humain, ne seraient que de vagues théories nébuleuses.

Grâce à la construction de nos luxueux paquebots, de nos trains rapides, de nos avions voyageant à des vitesses fantastiques, nos voies de communication, qui ont été un instant partiellement paralysées par la guerre, atteignent déjà un degré de luxe, de confort et de rapidité dont les générations précédentes n'avaient pas

d'idée. Aujourd'hui la mécanique est intimement liée à notre vie moderne que nous ne pouvons plus concevoir de civilisation sans elle. Malgré les ruines, les dévastations et la mort que le dernier conflit a apporté à l'humanité, comment méconnaître la puissance redoutable de la science mécanique et comment ignorer les bienfaits dont les humains lui sont redevables ?

Il est certain que notre civilisation, sans la science qui la caractérise, n'aurait ni la puissance ni l'envergure qui lui sont propres. Elle serait différente et arriérée. « Cette science est entrée, comme le disait Houllevigue, par ses applications au cœur même de la vie. Le laboratoire a débordé dans l'usine, dans la rue, dans nos maisons même. » L'ingéniosité de l'homme a créé une industrie qui, basée sur la mécanique lui a permis d'accroître la production provoquant une tendance à la baisse des prix des produits. Cette industrie humaine nous fait assister non seulement à un relèvement du standard de la vie mais à une augmentation du bien-être social des peuples.

Nous pouvons faire nôtres les paroles de R. Père Lalande, jésuite, au sujet de la mécanique appliquée à l'industrie: « C'est la victoire de l'activité humaine sur la fatalité des lois de la nature, l'œuvre divine continuée par le génie humain perfectionnée par la découverte et la mise en œuvre de toutes ses ressources cachées, la royauté de l'intelligence sur la matière pour la soumettre et la transformer. »

La Revue TECHNIQUE
1265, rue Saint-Denis
MONTREAL

Veillez, s'il vous plaît, m'abonner à la Revue TECHNIQUE, pour une période d'un an à partir du mois de.....

Ci-inclus la somme de deux dollars (\$2.00) en paiement de mon abonnement

.....
Prénom	Nom	Occupation
.....		
Adresse	Localité	

S.V.P. Faire remise, sous forme de chèque payable au pair à Montréal ou de bon de poste fait au nom de la Revue TECHNIQUE.

Charles-Frédéric Gauss

1777-1855

par LOUIS BOURGOIN, I.C., D.Sc.

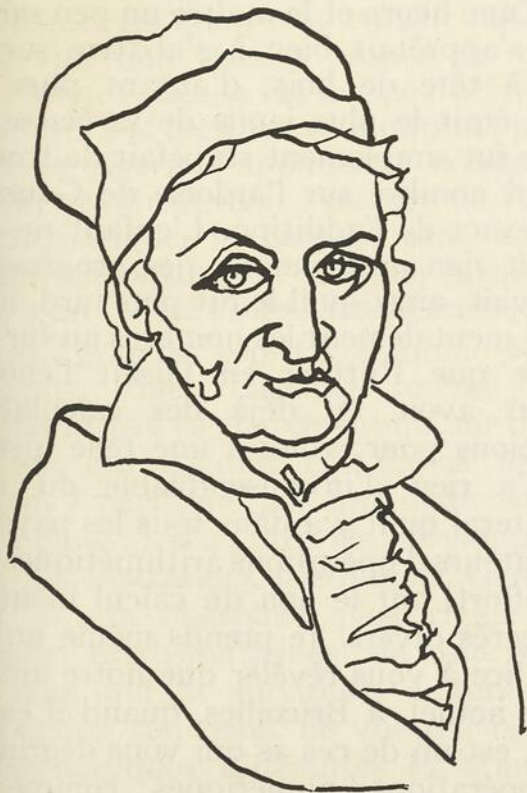
DIRECTEUR DU CENTRE DES RECHERCHES
ÉCOLE POLYTECHNIQUE, MONTRÉAL

Un enfant qui sut compter avant de savoir lire

JE suis bien sur le point de penser que, ce qui caractérise la si fréquente fécondité du génie mathématique est tout simplement le don que possèdent beaucoup d'enfants de se complaire dans l'abstrait. Regardez un enfant intelligent lorsqu'il est seul, il ne tarde pas, si on l'observe à l'insu, à se forger lui-même un monde imaginaire et à trouver des représentations simplifiées qui parlent à son esprit et l'enchaînent avec satisfaction vers des choses réelles qui lui permettent d'agir et de se mouvoir dans le temps, en dehors des complications qu'échafauderait un adulte.

Or qu'est-ce que la mathématique pure sinon une façon de déplacer des symboles, des choses conventionnelles qui permettent d'aboutir, par des raccourcis, à énoncer en définitive des vérités condensées et générales qui souffrent un grand nombre d'applications numériques ou de constructions géométriques logiques et apparentes sur une figure terminée. Dans toutes les autres sciences, sauf les mathématiques, depuis la géométrie ou le nombre, l'homme a besoin, pour raisonner, de faits, d'expériences, d'observations. Cela fait reculer l'époque à laquelle un individu peut posséder dans sa mémoire une quantité suffisante de connaissances pour se livrer à des raisonnements par analogie ou des déductions et combinaisons qui ouvrent des horizons nouveaux.

Tout autre est le besoin du mathématicien; il procède le plus souvent, et les plus forts nous l'ont dit, par intuition et même il se laisse aller sans but précis à la gymnastique d'une symbolique dont les signes correspondent à des représentations abstraites, qui sont au fond une simplification pour l'esprit. Si vous ajoutez à cela que certains cerveaux sont particulièrement doués pour le calcul dit mental, c'est-à-dire presque fantastique, on comprend beaucoup mieux pourquoi des enfants, n'ayant que les rudiments de culture de leur âge, peuvent se permettre d'étonner leur entourage avant d'avoir appris les sciences de raisonnement et d'expérience *comme la physique et la chimie, ou les sciences d'observation comme la biologie. Si l'idée que j'é mets est vraie, on devrait rencontrer beaucoup plus de mathématiciens enfants. Je n'en serais pas étonné si l'éducation que l'on donne aux enfants dès leur bas âge n'était pas le plus souvent fâcheuse-



KARL FRIEDRICH GAUSS 1777-1855

ment orientée pour ramener l'esprit vers la réalité immédiate et le sens pratique dont la plupart des gens ont, il est vrai, besoin pour se conduire dans la vie. Je conclus que les vrais poètes et les mathématiciens sont des personnes jeunes desquelles on ne sait pas trop comment profiter, tandis que le savant de nos jours n'arrive plus à l'être dans d'autres domaines que celui du concret avant d'avoir atteint au moins 25 ans.

Ces réflexions que l'on pourrait illustrer dans l'histoire des sciences nous amènent à faire la connaissance du plus précoce des phénomènes, Frédéric Gauss, le prince des mathématiciens.

La vie

CHARLES-FRÉDÉRIC GAUSS est né le 30 avril 1777 dans une maison misérable sise à Brunswick, en Allemagne. Son père était à la fois jardinier, gardien de canal et briqueteur. C'était un homme droit, honnête, lourd et d'une sévérité brutale et bornée. Sa persévérance lui valut quelque bien mais il ne pensait pas pouvoir s'élever jusqu'à l'aisance et il entendait que ses enfants demeurent dans la même condition que lui. Il empêcha autant qu'il put les ambitions légitimes de son fils pour s'instruire. Par sa mère, heureusement, Gauss fut plus favorisé, particulièrement grâce à son oncle Frédéric qui était rapidement devenu un tisserand, maître en son art à tisser le plus fin damas. L'oncle Frédéric reconnut bientôt les capacités de son neveu et prit plaisir à développer son esprit philosophique, constatant l'extraordinaire mémoire que possédait l'enfant en plus d'une vivacité peu commune à raisonner. La mère du jeune Gauss était plus intelligente que la moyenne des gens de sa condition et son fils, qui devint vite pour elle un sujet d'orgueil, profita des bonnes dispositions de son esprit aiguisé et même humoristique. On sait que cette femme qui mourut à 97 ans fut vénérée par Gauss jusqu'à son dernier jour et l'on peut affirmer qu'elle lui facilita le bon départ dans la vie en contrecarrant les obstinations hostiles de son mari ignorant.

C'est à l'âge de trois ans que Gauss donne la première manifestation de son génie pour l'abstrait. L'histoire est la suivante. Gerhard Gauss, un samedi, était à établir la feuille de paye hebdomadaire des ouvriers qu'il commandait. Son fils suivait les opérations avec attention. A la fin du calcul, le petit annonça à son père que son calcul n'était pas juste et lui donna immédiatement le nombre qui fut reconnu

être exact. L'enfant avait fait mentalement l'addition. L'on sait aussi que Gauss vers la même époque avait appris à lire seul et à compter, ayant fini, à force de questionner, par à apprendre l'alphabet. On ne lui connaît aucun professeur ou aide en mathématique et il a dû apprendre à compter d'abord sur ses doigts. Plus tard il disait en boutade qu'il avait su compter avant de parler. Il entra à l'école vers l'âge de sept ans, dans une de ces institutions aux habitudes moyenâgeuses comme l'Allemagne en conserva si longtemps. Le maître était encore plus brutal que le père de Gauss et en plus facétieux, avec cette particularité qu'il terrorisait les élèves et ne cherchait pas même à retenir leurs noms, les traitant peu près comme des animaux sous sa domination. La classe était un enfer.

Gauss avait dix ans quand il aborda l'étude de l'arithmétique avec son maître d'école, Buttner. Pour affirmer sa supériorité ce maître employait la méthode d'épater les élèves. Par exemple, ne lui ayant jamais parlé des progressions, il lui posait des problèmes d'additionner ou de soustraire des nombres de 5 ou 6 chiffres différents, tous d'une différence constante et celui qui avait terminé les opérations le premier devait poser son ardoise sur la table et croiser les bras, les ardoises s'empilant au fur et à mesure des réponses. Le premier jour du petit jeu, Buttner avait peine fini d'énoncer les nombres qu'il vit Gauss poser son ardoise en déclarant dans son gros patois de paysan "Ça y est". L'enfant dut rester les bras croisés pendant près d'une heure et le maître un peu sarcastique s'apprêtait bien à s'abattre sur ce élève à tête de bois, d'autant plus que Gauss était le plus jeune de sa classe! Le maître fut simplement stupéfait de trouver un seul nombre sur l'ardoise de Gauss, le total exact de l'addition. L'enfant ne connaissait rien aux sommes des progressions et il avait, ainsi qu'il le dit plus tard, additionné mentalement les nombres au fur et à mesure que Buttner en faisait l'énoncé. Il faut avoir vu déjà des calculateurs champions pour croire à une telle histoire qui n'a rien d'in vraisemblable du tout. J'ajouterai qu'il y a dans tous les pays de calculateurs d'opérations arithmétiques qui sans effort, ont le don du calcul mental à des degrés divers. Je prends même un peu de malice à vous révéler que notre ambassadeur actuel, à Bruxelles, quand il est en forme, est un de ces as qui vous dégingolent des opérations numériques comme on avale un verre d'eau!

La prouesse de Gauss fit sensation et l'enfant vit à son propos changer les manières du maître Buttner qui se mit en frais d'acheter de sa poche un bon manuel d'arithmétique pour faire avancer son élève. Ce qui devait se produire arriva. Gauss assimila le livre en un rien de temps et le maître reconnut que son élève était plus fort que lui. Gauss était placé sur le chemin de la gloire. Une autre circonstance fut heureuse pour Gauss. L'adjoint à son maître, un jeune homme du nom de Johann Martin Bartels avait la passion des mathématiques. Sa charge était surtout d'apprendre aux enfants à tailler les plumes d'oie; il avait 17 ans. Il se prit d'amitié pour Gauss et les deux jeunes gens se mirent à étudier ensemble; Gauss avait 10 ans. En s'aidant mutuellement, les deux mathématiciens développèrent des démonstrations d'algèbre et d'analyse qu'ils trouvaient dans les livres. Et cette amitié se prolongea toute leur vie jusqu'à la mort de Bartels en 1836.

Un précurseur enfant prodige

Gauss n'avait pas douze ans qu'il sortait de son cerveau des questions fondamentales qui devaient révolutionner toutes les mathématiques. Car on pense bien qu'une fois entré dans le domaine des mathématiques vraies, c'est-à-dire ayant abordé autre chose que le calcul mental des opérations élémentaires de l'arithmétique, le jeune génie (il n'y a vraiment pas d'autre mot), ne devait plus cesser de faire parler de lui. Son premier coup de maître fut à propos du fameux théorème dit du binôme de Newton, sur lequel les analystes avaient laissé subsister un non sens à propos du passage « à l'infini ». Gauss fut frappé de l'anomalie et se prit à la rectifier, se montrant par là le premier *rigoriste* appliquant correctement ce qui devait devenir l'essence de l'analyse mathématique, le passage sans non sens d'une démonstration étendue jusqu'à l'infini, c'est-à-dire l'infini mathématique.

Les grands esprits comme Newton, Leibnitz, Euler, Lagrange, même Laplace n'avaient pas vu clairement qu'une démonstration qui conduit à « moins un égale l'infini » ne forme pas *une* démonstration. En poussant plus tard les développements des démonstrations *déterminées*, Gauss obligea à une discipline plus rigide et les grands mathématiciens de son époque, et ceux qui la suivirent, admirèrent sans restriction son point de vue qui rendit les mathématiques différentes et épurées de résultats mal démontrés.

Gauss était encore à l'école et il avait 12 ans quand il fut frappé par quelques approximations dans les démonstrations de la géométrie élémentaire et il fit des remarques judicieuses sur des passages de la géométrie d'Euclide et, à l'âge de 16 ans, il entrevit la possibilité d'autres géométries que celle d'Euclide. L'avenir devait bientôt lui donner raison par les géométries non-euclidiennes. A 17 ans, il faisait la critique des démonstrations admises sur la théorie des nombres et il *complétait* le travail de ses devanciers. Puis revenant à l'arithmétique théorique, il donnait des démonstrations irréfutables autant que savantes. Il avait à la fois la puissance de l'invention mathématique et la précision de la rigueur.

Bartels avait quelques relations parmi les gens influents de Brunswick. Il en fit profiter son élève et ami et l'impression donnée par Gauss fut telle que le duc de Brunswick, Charles Guillaume Ferdinand en fut saisi. Gauss avait 14 ans quand, assez timide et gauche, il se trouve en présence du duc. Celui-ci heureusement était généreux et promit au jeune homme de l'aider à parfaire son instruction. Le duc le fit entrer, en payant tous les frais de son instruction, au « Collège Caroline » à Brunswick et lui donna les moyens de terminer ses études.

Le jeune Gauss s'était entre temps attiré les foudres de son père en apprenant tout seul, avec quelques amis, les langues classiques ! Sa mère, Dorothee Gauss, approuva son fils et, dès son entrée au Collège, Gauss étonne tout le monde par la perfection de son savoir en latin; il songea même à se mettre aux études philosophiques au lieu de continuer les mathématiques. Il se contenta, en revenant aux sciences, d'écrire tous ses mémoires en latin, sauf quelques travaux en astronomie qu'il rédigea en allemand. Au collège il approfondit Euler, Lagrange puis Laplace, Legendre, mais son admiration alla toujours à Newton qu'il plaçait au sommet des savants. C'est encore au Collège que Gauss travailla les théorèmes généraux d'arithmétique supérieure qui devaient être servis par sa prodigieuse facilité de calculer. A 19 ans il donnait sa mesure à propos du fameux « théorème aureum » sur lequel Euler et Lagrange avaient échoué.

A 18 ans, en octobre 1795, Gauss quittait le Collège pour entrer à l'Université de Goettingen sans trop savoir s'il irait à la philosophie ou aux mathématiques. Pourtant ses découvertes en cette science étaient plus que marquantes, citons en

exemple la méthode dite des « moindres carrés » indispensables bientôt en géodésie, puis la loi de Gauss sur le calcul des erreurs d'observation.

Son "journal scientifique", document posthume d'une grande valeur

On cite comme une date remarquable le 30 mars 1796 dans la vie de Gauss, car à ce moment il se décida pour les études en mathématiques; il n'abandonna jamais cependant l'étude des langues. Il décidait aussi à cette époque d'écrire son *journal scientifique*: (Notizen journal) qui est d'importance capitale pour l'histoire des mathématiques et qui débute par la résolution du fameux polygone régulier de 17 côtés dont Fermat avait déjà parlé. Le journal de Gauss ne fut connu que 43 ans après sa mort et l'on s'aperçut qu'il renfermait un bon nombre d'énoncés et de démonstrations qui affirment à chaque page la suprématie de Gauss dans tous les domaines des mathématiques. On s'est étonné souvent que Gauss ait tenu si longtemps secret durant son vivant le fameux journal de notes. Il s'est expliqué lui-même, semble-t-il en disant que, comme Archimède et Newton, il ne voulait communiquer aux hommes que les travaux absolument certains et rigoureusement démontrés, voulant la perfection de l'œuvre. Il répétait cette phrase « Une cathédrale n'est pas une cathédrale tant que le dernier échafaudage n'a pas disparu ». La devise portée sur le sceau qu'il avait adopté, un arbre avec des rares fruits, était « *Pauca, sed matura* », (peu, mais mûrs).

Entre 1795 et 1798, Gauss eut la joie de n'avoir aucun souci matériel, grâce à la générosité du duc Ferdinand, et l'on constate que ce temps passé à l'Université de Goettingen a été particulièrement fécond. Sortant peu, vivant renfermé avec quelques amis comme Wolfgang Bolyai, il pouvait discuter et mettre de l'ordre dans ses nombreuses idées qu'il mûrissait depuis sa dix-septième année, en particulier sa théorie des nombres qui prit sa forme définitive en 1798. Il fit un important voyage à cette époque en allant faire des recherches bibliographiques à l'Université de Helmstedt où il rencontra le mathématicien Johann Friedrich Plaff qui lui offrit l'hospitalité, devint son ami et fut un des hommes que Gauss pris le plus, d'abord par son savoir en mathématiques puis par la franchise de son caractère.

A 21 ans, le jeune savant était prêt à donner aux imprimeurs de Leipzig son ouvrage « *Disquisitiones* » qui ne parut

pas avant 1801, dédié à son bienfaiteur Ferdinand de Brunswick.

Gauss avait quitté l'Université de Goettingen et cherchait en vain des élèves pour gagner sa vie. Il eut quelques inquiétudes car, malgré sa réputation, les élèves ne se présentaient pas et il n'avait plus de ressources. Le mécène ne faiblit pas en connaissant cette situation. Il assumait d'abord les frais d'impression de la thèse de doctorat passé par Gauss en 1799 à l'Université de Helmstedt, puis lui servit une pension pour lui permettre de travailler. Dans la préface de sa thèse Gauss écrit à l'égard du prince « Votre bonté m'a libéré de toutes autres responsabilités et m'a permis de me consacrer exclusivement à cette œuvre ».

Sa contribution à l'astronomie

Après la parution, en 1801 de son « *Disquisitiones Arithmeticae* », ce que beaucoup regardent comme son chef-d'œuvre en mathématiques pures, Gauss âgé de 24 ans se mit à faire de l'astronomie, de la géodésie, de l'électromagnétisme; il étendait son savoir au domaine des applications. Si on a pu en exprimer quelques regrets du point de vue des mathématiques pures, il faut constater que Gauss n'eut pas le choix et qu'il lui fallait avant tout assurer sa subsistance. Les fonctions d'astronome étaient un emploi accepté et rémunéré tandis que celles de mathématicien ne l'étaient pas. D'ailleurs, Gauss était reconnu le premier mathématicien de l'Europe et il n'est pas tellement mauvais que son savoir se soit penché sur la résolution des problèmes que les hommes avaient à résoudre.

Le premier janvier de l'an 1800, la découverte par Giuseppe Piazzi de Palerme, d'une petite planète entre Mars et Jupiter, plus tard nommée Cérès, contrairement aux vues absolues des philosophes qui voulaient absolument limiter à 7 le nombre des planètes de notre système, vint offrir à Gauss l'occasion de se distinguer en astronomie. En effet, il parvint à calculer l'orbite de Cérès et en 1809 il faisait paraître un autre chef-d'œuvre « *Théorie du mouvement des corps célestes autour du Soleil suivant des sections coniques* ». Quelques imbéciles éminents tournèrent en ridicule ce jeune homme de 24 ans qui perdait son temps à calculer les orbites des planètes minuscules que l'on trouvait disséminées entre Mars et Jupiter. Par contre les grandes sociétés savantes conféraient à Gauss les honneurs de son mérite et le duc de Brunswick augmentait sa

pension, ce qui permit au jeune savant de se marier en 1805. Il eut trois enfants, mais en 1809 il avait la douleur de perdre sa femme. Pour assurer les soins à ses enfants il épousa en 1810 l'amie intime de sa première femme et il eut trois autres enfants. Plus tard, deux de ses fils émigrèrent en Amérique et firent fortune dans la navigation fluviale. Ils ont laissé de nombreux descendants.

En 1806, après la mort de son bienfaiteur, le duc de Brunswick, des suites d'une blessure à la bataille d'Iéna, Gauss fut nommé directeur de l'Observatoire de Goettingen avec la charge de donner des cours de mathématiques aux étudiants. Cet emploi le tirait d'embarras et, comme il était habitué à vivre de peu, il put élever sa famille sans trop de soucis. Cependant il ne fut pas très heureux, car il dut soutenir des luttes avec ses contemporains et des jaloux; de plus, son caractère l'incitait à la tristesse et il n'était pas d'une santé robuste pour faire face à la tâche gigantesque que son destin lui imposait. Il étudiait, dans ses moments de loisirs, les langues, la littérature étrangère et allemande, la politique. Il entretenait une abondante correspondance scientifique et avait quelques amis solides à qui il se confiait par lettre.

Chose rare, Gauss, mathématicien théorique, avait une habileté manuelle hors pair et un don inventif qui lui fit perfectionner beaucoup de dispositifs et d'instruments ingénieux dont en 1833, un télégraphe électrique, grâce auquel il échangeait des messages avec un compagnon de travail en électricité, Wilhelm Weber.

Après avoir perfectionné les méthodes de la géodésie, Gauss entre 1821 et 1828 fut conseil scientifique pour l'établissement du cadastre en Hanovre et au Danemark. Il apporta aussi, par la *méthode de représentation conforme*, des changements heureux en cartographie. Ses méthodes géométriques et sa théorie des fonctions analytiques sont devenues classiques en physique mathématique avec des applications nombreuses en électrostatique, hydrodynamique, aérodynamique. Dans le domaine alors nouveau du magnétisme terrestre et de l'électromagnétisme, Gauss est intervenu heureusement.

Entouré enfin de la considération qu'il méritait, Gauss faillit perdre la vie dans un accident. Pour la première fois depuis 20 ans, il décida en 1854 de quitter Goettingen pour aller voir un chemin de fer, chose à laquelle il s'intéressait particulièrement. Les chevaux prirent le mors aux dents et sa voiture culbuta. Il ne fut pas blessé mais s'en tira avec une commotion qui inquiéta son entourage. Rétabli il se donna la satisfaction d'assister à l'inauguration du chemin de fer en voyant arriver le premier train à Goettingen, en 1854. L'année suivante, des symptômes de maladies apparurent du côté du cœur. Il fut atteint d'hydropisie et ses écrits portent alors la marque des crampes qui lui tiraillaient les mains. Paisiblement, ayant conservé toute sa grande lucidité, Gauss s'éteignit à l'aube, le 23 février 1855. Il avait accompli presque sans arrêt le labeur d'une vie qui dura 78 années.



LE FER, STANDARD DE VIE

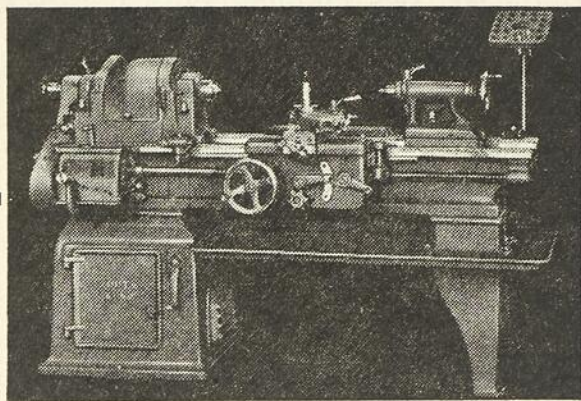
D'après l'*Iron and Steel Institute* (Institut du fer et de l'acier), la consommation du fer et de l'acier, par tête d'habitant, est en progression constante aux Etats-Unis. La plus grande partie est utilisée dans les maisons, les ponts, les automobiles, les chemins de fer, les pipe-lines, les navires et enfin dans l'outillage général. Depuis 1900, la quantité de fer et d'acier en usage aux Etats-Unis a progressé plus de trois fois plus vite que ne l'a fait la population. La quantité en usage par tête d'habitant dépassait de 340 pour 100 en 1947 le niveau de 1900. Cette augmentation, déclare l'Institut, donne une mesure de la hausse du standard de vie dans ce pays.

LA BANQUE CANADIENNE NATIONALE

est à vos ordres pour toutes
vos opérations de banque
et de placement.

Actif, environ \$380,000,000
533 bureaux au Canada

Simplicity of operation makes



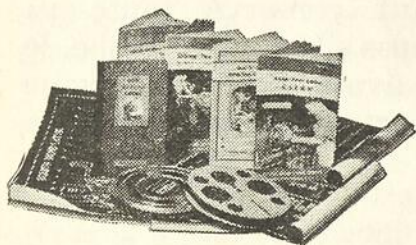
SOUTH BEND LATHES

**IDEAL FOR TEACHING
STUDENTS**

SOUTH BEND Precision Lathes have been developed to meet the most critical demands of industry. Their performance and dependability, simplicity of operation, ease of control, unfailing precision, unusual versatility, and built-in safety features make them ideal for students in training shops.

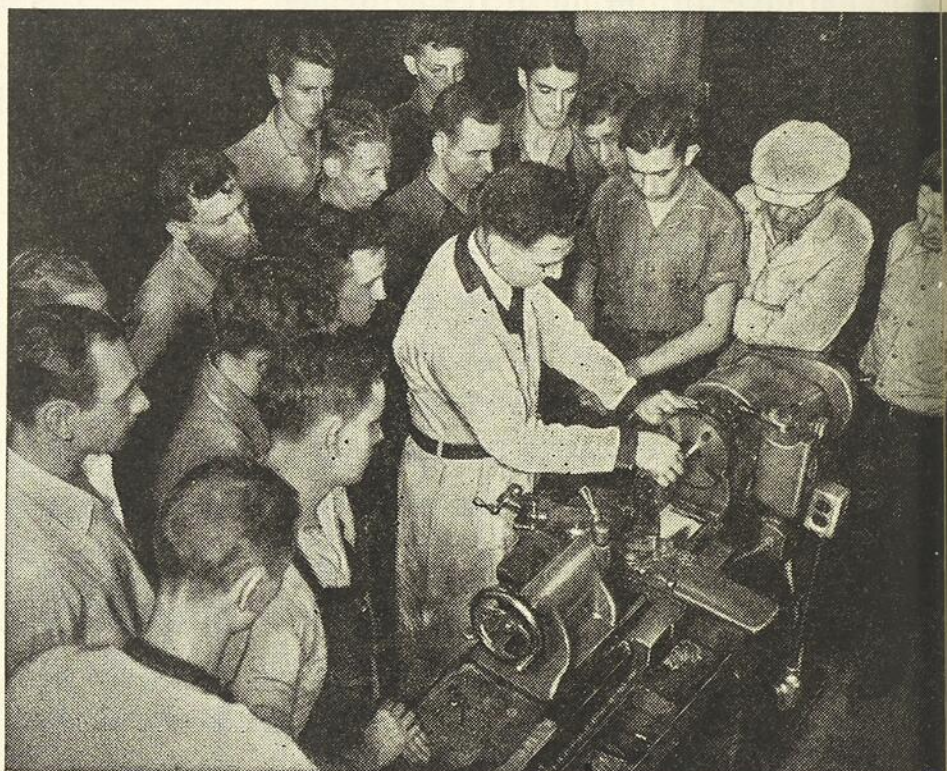
By using South Bend Lathes, the quality and thoroughness of students' training is assured. And certainly it is to the students' advantage to train on the lathe which they are most likely to use in industry.

Write today for Catalogue 100-D and further information.



Write for Circular 21

The books and films illustrated and described in this colour folder will help you train better lathe operators in less time. This material, used by thousands of vocational and engineering schools, is perhaps the most widely used and most authoritative instruction material available. Folder sent free on request. Write for it today!



**THE
A. R. WILLIAMS MACHINERY
COMPANY, LIMITED**

HALIFAX

MONTREAL

OTTAWA

TORONTO

WINNIPEG

CALGARY

VANCOUVER

VICTORIA

PAST AGES

by IAN McLEISH, B. Sc., E.E.

VICE-PRINCIPAL, MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

IN prehistoric times no records, as such, were kept by the peoples who inhabited the earth at that time, and we have to depend largely upon our imagination, and the relics which archaeologists unearth from time to time, to form some idea of the way in which our early ancestors lived, moved, and had their being. Following these discoveries therefore, scientists have divided the past into several ages, depending upon the nature of the materials in general use at the time. Accordingly we have (1) the Stone Age, (2) the Bronze Age, (3) the Iron Age.

(1) The Stone Age:

There is no definite chronological period for the Stone Age; the definition—Stone Age—merely means that the people of the Stone Age were unacquainted with metal working. They had stone cutting implements and weapons. As a matter of fact, the stone age with some people, is far behind them, while with others, according to their present state of development, the stone age has ended but recently. However, the stone age to which we generally refer, is subdivided into three periods, which gradually merge into one another. These three periods are: (a) The old Stone Age (Palaeolithic). (b) The Transitional (Mesolithic). (c) The New Stone Age (Neolithic).

(a) Palaeolithic:

In the early stone age tools were fashioned by chipping. This was during the great ice age. The Mesolithic period did not start until there was a complete change in climatic conditions, and was intermediate between the old stone age and the new stone age, which introduced agricultural operations, domestication of animals and a grinding and polishing technique in the fabrication of pottery and tools.

At the end of the Tertiary period the climate of Western Europe gradually got colder, and heralded the approach of the glacial period. There was a succession of

glacial maxima, with intervening warm spells. However, even in the glacial maxima, Europe was not entirely covered with ice. The mean annual temperature was only a few degrees lower than at present, but these few degrees made a big difference as far as climatic conditions were concerned. On the mountains large glaciers existed and these pushed down into the plains in southern and eastern France. England, in the north, was covered by a sheet of ice; there were huge glaciers on the East side, reaching almost to the Thames. Naturally this affected all plant and animal life.

The lower Palaeolithic culture was indicated by the pear-shaped chipped stone tools, found in the gravels in English river beds, and found in France in the Somme valley. The animal remains show the presence of the sabre-toothed tiger, the woolly-haired mammoth and the woolly rhinoceros. No doubt the Piltdown skull and the Heidelberg jaw belong to the end of this period.

In the middle Palaeolithic culture, we come across the Neanderthal race and the Mousterian industries. The animals most common during this period were the reindeer and the mammoth. This period is really the last of the glacial maxima. The Neanderthal people arrived in Western Europe, from Central Europe, bringing with them the Mousterian culture. The typical tools in use during this period were the side-scraper, the point, the levallois flake, and the tortoise core.

The Neanderthals had ceremonial burials and their skeletons exhibit a skull with beetling brows, a receding fore-head, a long upper lip, a projecting jaw and no chin; the thighs were curved and the arms long. Were they able to speak? It is somewhat doubtful that even the rudiments of speech had been developed by this time.

In the case of the upper Palaeolithic culture we have the neoanthropic man, who came from the south and spread over

the whole of Europe and the southern part of Great Britain. These were more advanced than the Neanderthal man; their tools were made from bone, horn and ivory, and consisted of end-scrapers, burins, double tools—a graver at one end and an end-scraper at the other, the bone point—with split base.

At the end of the last glacial maxima of the great ice age, the animals were the reindeer, the woolly-haired mammoth, the woolly rhinoceros, the Arctic fox, the bison, the wild ox, the wild horse, the stag, the brown bear, the cave-bear, and, on account of their number, it has been called the Reindeer Age. The people of this period had ceremonial burials, for along with the bodies were buried: ornaments, necklaces, sea-shells, etc.

The Neolithic includes the Cromagnon man, the Combe-Capelle man. They had javelin heads—called a laurel leaf, fine-eyed needles, harpoons and prehistoric art. The flint instruments were beautifully made. They had sculptures showing the human figure, the horse, etc. They left paintings on rocks along with their sculptures, which were a means of self-expression. The Altamira Frescoes showing the bison, etc., is an example of their cave art. The engravings were made with sharp flint tools called burins; among others one finds the engraving of a lion. The painting material was usually mineral oxides; iron, for example, gave various shades of red, manganese gave blue, burnt bones gave lamp-black, and carbonates of iron yielded yellow and orange. The raw colours were pounded and mixed with fat; they even had bone paint tubes and palettes. Lamps were hollowed out of a lump of stone or sometimes the fragment of a skull was used; their fuel was fat, and they used a wick of moss, as in the Eskimo lamps of today. In their scenes, the bow and arrow is shown, typical hunting scenes—the quest for food.

The length of the Old Stone Age we do not know; its duration is not reckoned, as we do historic times, by years or centuries, but rather by geologic ages. However, during those long slow ages, primeval man made some progress, which enables us to conclude, that though a very lowly creature, he was endowed with the capacity for growth and improvement. One of the things he had learned, besides the wonderful skill in the chipping of flint points and blades, was the use of fire. We know this from traces of fire found in locations where he had lived.

As to the way in which early man came into possession of fire, we have no information. In any case, he had probably learned how to produce the vital spark by means of friction. The fire once alight was carefully maintained, because starting a fire by friction was not easy. The duty of watching the flame fell to the old women or to the daughters of the community, to which custom may be traced the origin of the keepers of the sacred fire in many temples, the vestal virgins, priestesses of Roman times. No other agent has contributed more to the progress of civilization than fire. Without it, primitive man could not have emerged from the Stone Ages, for metals must be worked with the aid of fire.

(b) The Mesolithic Period:

The Mesolithic Period coincided with a sudden change of climate. Arctic conditions disappeared, the mean annual temperature rose, forests started to appear once more and most of the old quaternary fauna became extinct or moved to cooler regions. This sudden change in climatic conditions may have been due to the sudden breakthrough of the strait of Dover and the resulting redistribution of ocean currents.

Men of the former period with their wonderful culture and art disappeared, and were replaced by isolated groups of people, who occupied the whole of Europe until the true neolithic civilization appeared. There were no artistic manifestations on the part of these people, who seemed to be decidedly inferior to their predecessors. We have found samples of their poorly made bone polishers, chisels, rough bone awls, and flint tools, scrapers, etc. They made a broad flat harpoon, with poorly formed barbs. We also find painted pebbles. The Palaeolithic people were long-headed, but the people of this period were round-skulled. During this period the oaks gradually replaced the pine trees, then they gave way to the beech and birch. These people had dogs, a primitive sort of pottery, pots with pointed bottoms. Their characteristic tool is the chisel, made of flint or split stone pebbles, axes. The climate was slightly warmer than today. These people had pit dwellings and hearths covered with cinders and charcoal have been found. They eked out a precarious existence.

(c) Neolithic:

With the introduction of the Neolithic period, we have what are practically the beginnings of civilization. This was due

largely to four things: (1) the development of agriculture. (2) The domestication of animals. (3) Pottery-making. (4) Tool-making, by a grinding and polishing technique. The first two enabled the people of this period to live a less precarious existence; that is they could now store food in a time of plenty and so a much larger population could be supported. There were now more settled communities developed and work began to be more specialized.

Pottery added to the refinement of the home and the development of art went hand in hand with pottery making. Grinding and polishing enabled them to obtain a much sharper and tougher edge on their tools, made from fine-grained igneous rock. To his axe he had also learned to attach a handle, which made it a much more effective implement. They were thus able to do carpentry work, which helped them in many ways.

As far as agriculture was concerned, their chief products seemed to be: barley, wheat, apples, pears, parsnips, walnuts, grapes, raspberries and blackberries—wild. They had flax for cloth and nets. Their chief implements were: wood ploughs, or hoes, sickles, hand-mills, pestles, mortars and polished stone rolling pins. The first domesticated animals were: dogs, sheep, goats, cattle and pigs. One dog was derived from the jackal, another from the wolf—the sheep dog. The pottery was both engraved and painted.

Climatic changes brought variations of temperature and humidity. In warm, dry periods the forests dwindled and in the warm, damp periods they flourished. As the forests spread, in these seasons, man had to emigrate; for it was not until the time of the Romans that man could withstand forest growth. Many movements of peoples, therefore, were due to forest growth and therefore to climatic changes.

The Mesolithic period, at first, was warm and dry, then it became warm and damp, and forests covered all Central Europe. Consequently the neolithic civilization could not spread over the continent and it was split up into three cultural areas: (1) The *Eastern*: The Danube basin (2) The *Northern*: Baltic Sea and North Germany (3) The *Western*: Britain, France, Belgium, Holland and Switzerland. At the end of the neolithic period, the climate again became warm and dry, and the forests in consequence dwindled, and the three peoples occupied forest-free central

Germany. Contact was thus made between the three groups and a hybrid culture developed.

The Neolithic civilization probably came from central Asia, east of the Caspian sea. In Neolithic times inhumation rather than cremation was practised. Evidence of this is seen in the Dolmen (tombs)—heavy stone blocks supported in various ways. Then there are the Cromlechs—circles of stones marking the site of tombs. The practice of burying the dead arose from the fact that if the bodies of the dead were merely cast aside, they became the prey to wild beasts; in order to protect the dead bodies, therefore, they were buried in such a way that the remains could not be disturbed by any animals prowling around. Remains of the Cromlechs may be seen to this day in many parts of Europe and the British Isles, particularly in those more secluded parts, where civilization has touched but lightly, the peoples and the districts in which they lived. In Scotland for example, there are great double stone circles on the Speyside: one at Delfour, a mile from the village of Raits, and another at Grainish Moor, between Aviemore and Boat of Garten. On the island of Arran, just out from Glasgow, on the wide heath of Tormore, between the Machrie and the Black-water, stand the chief Druid stones of the island. Most of the stone circles here were explored by a Doctor Bryce, who found, within nearly all of them, cists and funeral remains. Other prehistoric relics—cists, cromlechs, and funeral mounds—which exist between Tormore and the south end of the island, have been described by the various antiquaries who have written of Arran. Doctor Waddell in his volume "Ossian and the Clyde" has endeavoured to identify in these remains some of the most interesting spots of Ossianic memory. The great caverns, of which the chief is known as the King's Cove, in the basaltic cliff face of Drumadoon, close by Tormore, are usually supposed to have obtained their name from the fact that Robert the Bruce sheltered there on landing in Arran; but Doctor Waddell attributes the name to more ancient times. He thinks Fingal must have landed here. The sides of the cave exhibit innumerable small figures, equally rude, representing dogs chasing stags, and man shooting arrows at them. Another large cromlech in the neighborhood, nearer Black-water foot, was found by Doctor Bryce to contain an urn of unbaked earth, full of burned bones. McArthur, in his

"Arran" states of a tumulus at Torlin here: "It is intersected from east to west by a row of vaults, consisting each of six unhewn slabs from five to eight feet square. These vaults, when opened, were filled with human bones, some of which were cleft, as if from blow of an axe."

Neolithic men lived in huts, often in villages, which were sometimes fortified, often on tops of hills. The later neolithic dwellings were wooden houses of two or more rooms and sometimes even two storeys in height. Villages were often built on piles, on lakes, for security, and the ease with which rubbish could be disposed. The tools in general use were: the ground and polished celt, which was almost chisel-like; then there was the neolithic pick, awls, arrow-heads beautifully chipped, needles, bone awls and harpoons, gouges and battle-axes. They were known as the battle-axe folk. The pottery was roughly decorated and comprised pots, cups and spoon-like objects.

(2) The Bronze Age:

Strictly speaking, the bronze age is divided into two (a) the Age of Copper (b) the Age of Bronze, though the art of bronze making seems to have followed fairly rapidly after the discovery of copper. The first tools and implements of all kinds, however, were made of copper unalloyed with any other metal.

However, some peoples, like the African negroes, passed directly from the use of stone to the use of iron, without experiencing the intervening bronze period; but in most countries of Europe and the Orient, the bronze age preceded the iron age. Generally speaking we may state that the bronze age started for the more advanced people of the ancient world somewhere between four thousand and three thousand B.C.

The history of metals is really the history of civilization itself, for primitive man could do very little with stone implements in comparison with his capabilities after the discovery of the use of metals. It was a tremendous task for primitive man, even with the help of fire, to fell a tree and then hollow out the trunk for a boat. He was terribly handicapped by the crudeness of his tools. It was only when he brought metal to his aid that he really began to subdue the earth and to obtain dominion over nature. History really begins when the higher cultures of the ancient world started to obtain the knowledge and use of metals.

At first, of course, the use of copper and bronze for tools and weapons came as a supplement or substitute for stone. At the start of the bronze age, metal was scarce, so stone tools were also used; the poorer people used the cheaper material, while those better off were able to afford the new metal implements. A big advantage with the metal tools was, that they could be remelted, again and again, to make new ones. Stone, however, was used throughout the bronze age and flint tools were still in use even in the early part of the iron age. It is believed that bronze was first used about 2000 B.C. Copper, on the other hand, was known in the Near East at a very early date and spread to Crete, Greece and from there to other parts of Europe. The statue of Pepi I, king of the fifth dynasty in Egypt, was made of copper. The earliest specimens of undoubted bronze found in Egypt, dated around 2200-1900 B.C.

The metallurgy of bronze arose in the Iberian peninsula, which was due to the Cassiterite found there, Cassiterite (S_nO_2), being a native stannic oxide; in other words a mineral ore containing tin. The Phoenician traders also discovered tin deposits in Cornwall, England. Ancient Phoenicia composed a little strip of land along the coast, lying between the Mediterranean Sea and the Mount Lebanon range. Another of their products, the "cedars of Lebanon", are well chronicled both in history and in the poetry of the East. Tyre and Sidon were the two chief cities of these early traders.

The bronze age was essentially a period of metallurgical experiments. As far as tools and weapons are concerned, the bronze age shows many more types than even the iron and steel periods. There were axe-heads, flat, double axes, flanged axe-heads, socketed axe-heads, daggers—often used as knives, dirks, rapiers, the leaf-shaped sword dagger, attached to a pole, became a halberd, spear-heads, etc.

At this time a class of people, known as the "Beaker-folk", inhabited Europe. They made beakers, bell-beakers and they had painted and plain pottery. These people cremated their dead, the remains being placed in urns, which were buried in a round burrow or in an urn-field. In 1500 B.C. the people living in Hungary at that time developed a leaf-shaped sword, the most dangerous weapon so far.

Not a great deal is known about the way in which the people lived in this age. They cultivated grain and had domestic animals.

Their garments were of woven woolen material. They wore a tunic and mantle, with stockings and a cap. The women wore long skirts and short jackets, and a bonnet made of a net-work of woolen threads. They wore also, bracelets of bronze, some gold, metal ear-rings, a torque-made of twisted bands of gold, golden crescents, which were large thin plates of gold, shaped like crescents, with points almost joining, and decorated with geometric designs. They wore a plaid over their shoulders, fastened with a bronze pin. In 1400 B.C. the pin was bent, with a coil, into a simple brooch or fibula, like a safety-pin.

The whole period was one of invention and of active trade. Gold was found in Transylvania, and was worked later by the Roman emperors. Ireland has yielded many prehistoric objects of gold. The gold in the Wicklow hills, and in Wales, and the tin lodes in Cornwall, lured bronze traders to the British Isles, so that bronze was brought to Britain soon after its discovery.

(3) The Iron Age:

The iron age comprises the history or pre-history of the European continent and islands, and covers the thousand years B.C. It usually followed the bronze age, but in Africa seems to have succeeded the stone age, bronze being almost unknown here in pre-historic times. Egypt, however, was an exception.

The iron age began about 800 B.C. in Egypt, between the twenty-second and the twenty-fifth dynasties. However, oxidized iron beads dating back to about 4000 B.C. have been found. An iron tool was found in the great pyramid of Khufu (3100 B.C.). The first iron objects in Egypt were weapons and ornaments, not tools. Iron is mentioned in the Bible—the iron chariot of Sisera; David collected iron for Solomon's temple. From the time of Amos, in the middle of the eighth century, B.C. iron was in general use amongst the Hebrews and Syrians.

In Crete, iron first made its appearance about 1100 B.C., in fact Homer, in his *Iliad* XXIII, mentions iron (1200 B.C.) as being given as an athletic prize. It was really, however, the Dorian invasion of Greece, eighty years after the fall of Troy, which brought the iron culture to Greece. Among the Celts, its first appearance, around 1050 B.C. was in the form of swords and brooches, some of spiral wire. The Celts were in Central Europe—the Upper Rhine Valley—at the time, later

the Roman province of Phaetra and Noricum, at the time when iron spread from that region.

The Celts entered Britain about the seventh century B.C. Iron working really originated in North-east Asia Minor, where the Chalybes (sixth century B.C.) had a monopoly (there were monopolies even in those early times). Commagene, 200 miles further south, however, claims priority in iron working. Be that as it may, the Celts and Dorians were the chief propagators of the iron industry. The Celts came from the east by the way of the Danube, and the Galates dominated Gaul in the early iron age, having settlements as far as Galatia in Asia Minor.

The new iron culture spread west, via Switzerland and the Vosges, to Eastern France and later to the Atlantic coast and Britain. This latter movement is attributed to the Celts, a mobile and conquering people, but the Illyrians are also credited with this same iron culture movement. The iron swords, in use at that time, were made very large, with a two-edged blade for cutting, and a broad point. The later swords were short and pointed, with forked or horse-shoe pommels. The helmet, shield and cuirass were also of iron.

The pottery urns, of that time were constructed with a neck and a sharply out-turned lip. Later pottery was brightly coloured with panels and zones with geometrical designs. Both cremation and inhumation were practised. At this time also there was a considerable salt industry.

The leading barbarians from the fifth century B.C. down to the Roman Empire were the Celts and the new sword pattern may possibly mark the coming of the Celts, who were both martial and artistic (450 to 50 B.C.). In the sixth century B.C. they were along the Rhone valley. Later, 100 B.C., the German peoples broke through the Celtic frontier near what is now Leipzig. The Germans practised cremation, a favorite pastime of theirs in very recent times.

Trade was well organized by this time, Greek products coming to western Europe through Marseilles. Celtic coinage is found in abundance in Gaul. There are silver copies of coins struck at Marseilles and other Greek colonies; there is what is known as the Silver Stater—and the Gold Stater of Phillip II of Macedon; the gold stater is a little heavier than the sovereign.

In Spain, too, there are many evidences of the Celtic invasion, in the pottery, etc.

In Austria and Germany, too, the bronze age culture yielded to the iron; the polychrome pottery gave way also to wheel-made ware, which is the first evidence of the potter's wheel in this section. Embossed bronzes found show an oriental tendency and scrolls and palmettes indicate the intrusion of Greek civilization. All this became later predominantly Celtic and dependent upon Western Europe. The Celts even extended their sway to the Alps, until it was made part of a Roman province, in the reign of Augustus.

In the north the Celts spread to Silesia and Western Galicia in 200 B.C. Iron was now used in abundance for weapons and ornaments. Cremation was common in the south, with cinery urns, and, in the north without urns. In Norway there was little of the iron age until Roman products were

introduced in 100 A.D.; the stone age only coming to an end in Norway with the general use of the iron axe. There are practically no traces of the Celts in Norway. The vikings turned to boat-building.

In Britain, in the second half of the bronze age, they burned their dead and erected funeral mounds—round burrows—over the ashes, with or without cinery urns. The Gaels reached Scotland in the fifth century A.D.

The artistic productions of the early iron age in Britain were at their best between the invasion of Julius Caesar, 50 B.C. and the conquest of Claudius in 50 A.D. The coinage was first borrowed from Gaul and later on was struck by the local tribes, the first inscriptions being in Roman characters. An iron bar was used for currency also.



PLOMBERIE
CHAUFFAGE
VENTILATION

Hector Groulx Enrg.

G. ST-LAURENT, PROP.

7375, RUE CHAMBORD
DOLLARD 8492

ANNONCEZ

DANS

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

Frottement et usure, haute pression et étanchéité

par **GEORGES WELTER,**

PROFESSEUR, CENTRE DE RECHERCHES,
ÉCOLE POLYTECHNIQUE, MONTRÉAL

AFIN que la vitesse des moyens de transport mécanisés puisse être accélérée de plus en plus et que les charges utiles puissent être augmentées, il faut avant tout maîtriser les matériaux de construction par rapport à leurs qualités physico-métallurgiques. Ce sont les propriétés mécaniques qui permettent la réalisation des constructions perfectionnées dont nous disposons aujourd'hui. Pour toutes les machines et appareils, qui possèdent des organes en mouvement, le frottement et l'usure sont deux facteurs auxquels la technique moderne porte un intérêt tout spécial. En effet, le rendement et l'économie des machines sont fortement influencés par ces deux facteurs qui devraient être mieux connus afin d'en tirer le maximum de profit pour l'amélioration des constructions actuelles. La recherche sur des moyens appropriés d'assurer la plus grande sécurité possible dans le fonctionnement des organes en mouvement, de réduire les pertes d'énergie ainsi que l'usure des pièces en contact à un minimum, voilà des problèmes importants qui se posent actuellement dans la construction mécanique.

Pour réaliser un rendement exceptionnel des machines ou pour obtenir une utilisation technique plus poussée encore que celle dont on se contentait voilà quelques années seulement, il faut disposer de matériaux de frottement inusables, sûrs, constants et parfaitement lubrifiés. Les deux questions fondamentales, frottement et lubrification, sont en effet liées intimement et les progrès réalisés sont dus aussi bien aux améliorations apportées aux qualités des matériaux anti-friction qu'à celles du graissage. D'un autre côté cependant, les essais de frottement et d'usure sont, parmi les essais mécaniques, ceux qui donnent lieu au plus grand nombre de controverses. Même les résultats obtenus dans différents laboratoires de recherches au moyen d'une technique analogue, sont rarement compa-

rables entre eux. Rien qu'une simple évaluation de plusieurs matériaux entre eux, quant à leurs caractéristiques de frottement, constatées pendant l'expérience, et leur comportement effectif en service, présente souvent des difficultés insurmontables.

Aussi est-il compréhensible, que les écarts des résultats de contrôle de ces propriétés soient encore très grands. Pour des essais simples d'usure par exemple, des écarts de 10 à 20% entre les résultats expérimentaux peuvent être considérés comme satisfaisants. La résistance d'un corps métallique à l'usure, dépend en effet, d'un grand nombre de facteurs très variés comme sa résistance et sa dureté, sa ténacité et sa plasticité, l'état de sa surface, la température, la nature des organes frottants, l'ambiance, etc. . .

Encore au stage de l'expérimentation

Actuellement les différentes techniques pour déterminer l'usure des métaux sont encore en évolution. Elles n'ont pas encore atteint une phase décisive et une opinion sur la valeur des méthodes employées dans les laboratoires, n'est pas encore possible. Surtout le manque de résultats pratiques, en comparaison de ceux obtenus aux laboratoires de recherches ne nous permet pas encore un jugement définitif sur les méthodes employées, dont aucune n'est jusqu'à présent satisfaisante. Il est évident que du point de vue purement technique, aussi bien que du côté économique, l'usure des métaux en pratique est d'une importance très grande. Rien que l'exemple de l'usure et du frottement entre les millions de kilomètres de rails des chemins de fer et les bandages des roues de milliers de locomotives ainsi que l'exemple de l'usure entre l'axe et le palier de centaines de milliers de wagons, nous illustrent à la fois l'importance technique et économique de ces problèmes.

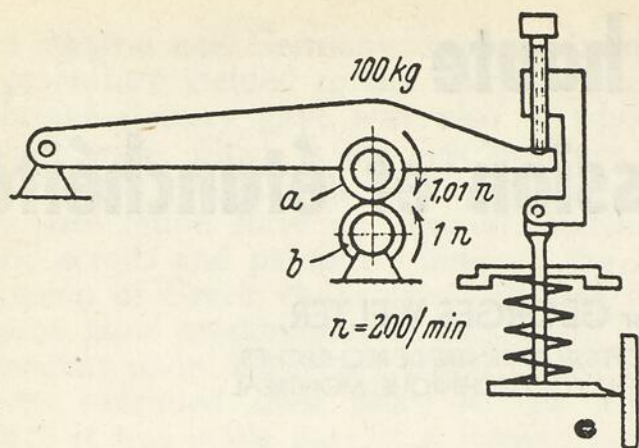


FIG. 1. Schéma de la machine d'usure Amsler.

Les méthodes de recherches employées pour évaluer l'usure des métaux, se divisent en deux groupes. Un premier groupe où l'usure se produit par frottement à sec sans lubrifiant, soit par glissement soit par roulement, tel que c'est le cas en pratique entre le rail et le bandage de la roue. La technique du second groupe où l'usure se produit en employant un lubrifiant, pour réduire le frottement par glissement ou par roulement, est sans aucun doute le groupe le plus intéressant en technique. Nous retrouverons les principes de cette technique dans les glissières des mouvements alternés des machines et appareils ou bien encore dans les éléments de supports pour la transmission de forces mécaniques, comme par exemple les paliers et les coussinets pour mouvements rotatifs. Dans ces éléments on fait usage de lubrifiants afin d'éviter le plus possible entre deux métaux le frottement à sec et les pertes qui en résultent. Ce dernier groupe de mouvements de rotation *avec* lubrifiant prévaut sur tous les autres et est le groupe le plus important en technique.

L'usure produite par frottements à sec

Les essais d'usure du premier groupe, celui des frottements à sec, se font soit par les méthodes de détermination du coefficient du frottement, soit par la mesure précise du poids de la matière usée. On peut employer pour cette recherche des abrasifs qu'on fait agir sur les métaux soumis à l'usure d'après les techniques de Brinell ou de Honda et Yamada, ou bien en projetant l'abrasif avec une certaine vitesse sur la pièce à examiner, comme c'est le cas pour provoquer l'usure des métaux au jet de sable. Une autre méthode est celle de l'essai à sec avec une paire de métaux dont le frottement relatif peut être varié à partir de quelques %, produisant un mouvement voisin de celui du roulement de la roue sur le rail, jusqu'à un glissement

total entre les deux organes produisant un frottement et une usure maximum. D'après ce procédé une des deux éprouvettes est fixe, tandis que l'autre glisse sur celle-ci. Ce sont les machines d'essais d'après les méthodes d'Amsler, de Spindel, de Dérihon et d'autres qui travaillent d'après ce principe. Sur la figure 1 nous voyons le schéma de la machine d'usure bien connue d'Amsler et sur la figure 2 celui de la machine Spindel.

Il faut cependant faire remarquer que les résultats de toutes ces méthodes d'essais ne sont malheureusement pas comparables entre eux; même les résultats consécutifs obtenus sur la même machine d'usure et effectués strictement sous les mêmes conditions d'essais ne sont pas toujours concordants. Des résultats de contrôle de ce genre donnent souvent des valeurs complètement contradictoires, sans qu'on puisse arriver à s'expliquer la cause de ces écarts. Dans ce domaine d'essais les points de contrôle, ne dépassant pas une différence de plus ou moins 10 à 15 % par rapport à la valeur initiale moyenne, peuvent être classés comme résultats uniformes et satisfaisants.

Parmi ce groupe d'essais techniques, une machine de recherches qui a été développée il y a une quinzaine d'années et qui donne des résultats très satisfaisants quant à la comparaison de différents métaux par rapport à leur usure par frottement, est la machine développée par Skoda-Sawin en Tchécoslovaquie. Cette machine est principalement destinée à mesurer l'usure d'une catégorie de métaux seulement, c'est-à-dire des aciers durs et très durs, employés pour les instruments et calibres de mesures ou de

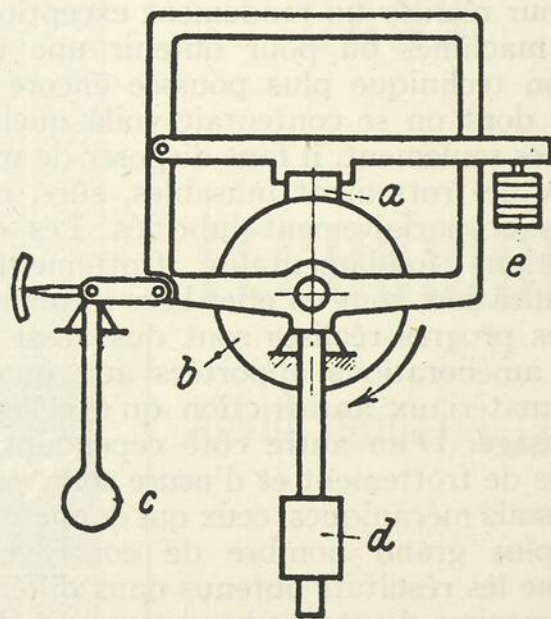


FIG. 2. Schéma de la machine d'usure Spindel.

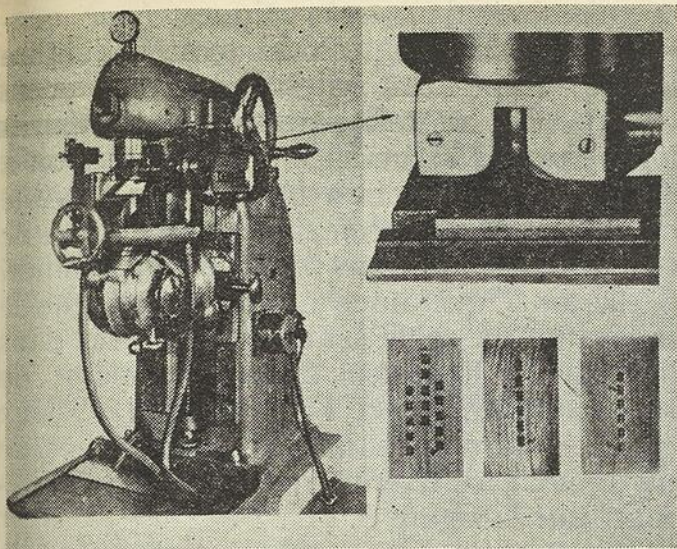


FIG. 3. Machine Skoda-Sawin pour mesurer l'usure des métaux durs.

contrôles. En principe il s'agit d'un petit disque d'une dureté extrême qui frotte par rotation sur l'éprouvette fixée dans un étau. Après un certain nombre de tours le disque, généralement en métal dur du type « Carbolloy », laisse, sous une charge donnée, une empreinte bien visible sur l'éprouvette, tel que nous le voyons représenté sur la figure 3.

La mesure de ces empreintes d'usure sur les différents aciers au microscope, donne une certaine échelle de comparaison qui, contrairement aux méthodes anciennes, peut facilement être reproduite sur la même machine dans des limites plus ou moins exactes. De plus ces résultats sont en bon accord avec les résultats de l'usure réelle des aciers employés pour la fabrication des appareils et instruments de mesure en service. En effet, des résultats d'essais en série exécutés par nous sur cette machine, tels que représentés sur des diagrammes de comparaison donnent un aperçu sur la possibilité de différenciation entre un nombre d'aciers spéciaux, soumis à l'essai d'après cette méthode. Nous voyons d'après la figure 4 que, pour 41 différents aciers spéciaux avec différents traitements thermiques, les résultats de l'usure mesurée entre 1,750 et 3,500 microns, donnent sans difficultés une classification assez nette et précise, par rapport à la résistance, à l'usure de ces aciers, tel que représenté en haut sur cette figure. Ces résultats ne sont cependant pas, comme on a tendance de le croire, en concordance directe avec la dureté de ces aciers, mesurée d'après les méthodes de Vickers (en Kg/mm^2) ou de Rockwell (échelle C), dont nous voyons les résultats représentés sur la partie inférieure de cette figure.

L'usure produite par frottements avec lubrifiant

Le second groupe du frottement et de l'usure des métaux, celui avec lubrification efficace, joue, comme nous le savons, un rôle capital partout où on a affaire à un mouvement de rotation. Dans tous les éléments de support par exemple pour la transmission d'énergie mécanique, les deux facteurs, celui du frottement et de l'usure, ont une très grande importance pratique. Le glissement des pistons dans les cylindres des moteurs, celui des axes des locomotives ou des wagons de chemin de fer sur leurs paliers, le mouvement rotatif des transmissions sur les coussinets sont autant d'exemples où le frottement aussi bien que l'usure interviennent en technique d'une façon vitale. Le fonctionnement régulier et efficace de toutes les machines repose finalement sur la transmission des mouvements rotatifs et alternatifs, c'est-à-dire qu'il dépend du fonctionnement impeccable des organes de machines destinés à glisser les uns sur les autres, avec un minimum de frottement et d'usure, tout en transmettant des charges et des efforts appréciables qui ne font qu'augmenter de jour en jour.

Par rapport à son importance fondamentale, ce sujet n'a cependant pas trouvé jusqu'à présent l'attention et l'intérêt général qu'il mérite par sa position fondamentale dans la vie et la civilisation actuelle. Il y a à peine un siècle qu'on a commencé à faire un usage plus large de métaux spéciaux pour réduire le frottement et l'usure des organes de machines en mouvement. C'est seulement depuis une cinquantaine d'années qu'on a fait les

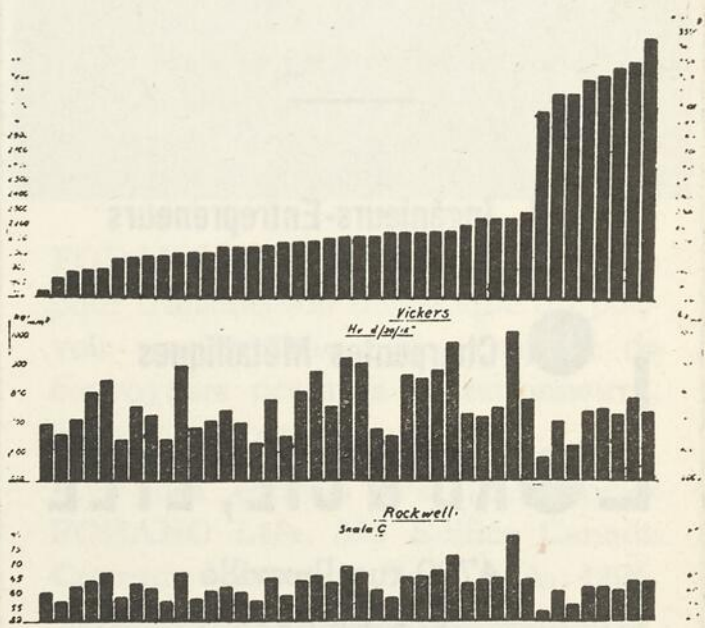
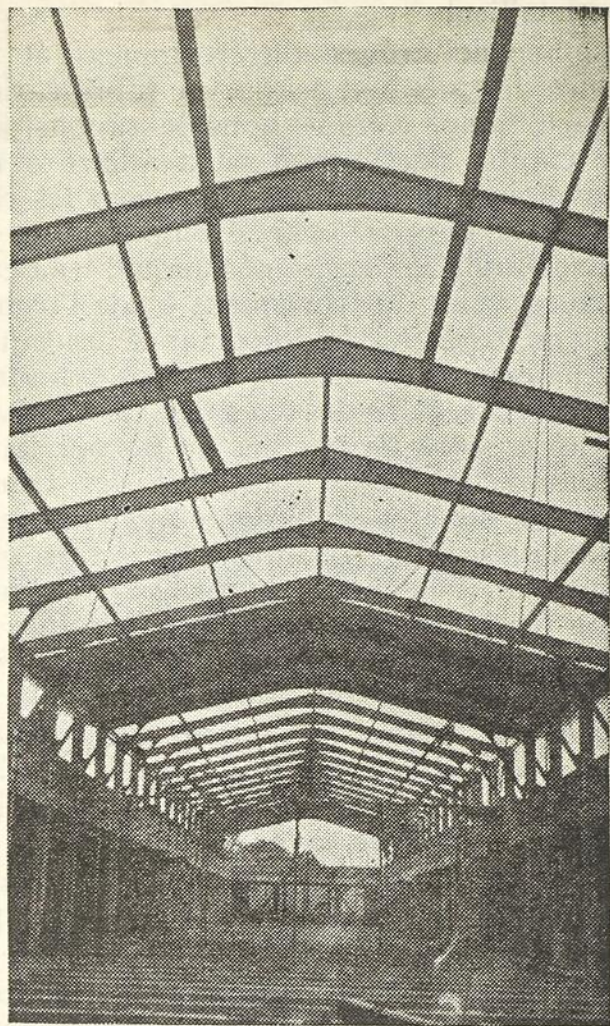


FIG. 4. Résultats d'essais d'usure de différents aciers spéciaux comparés aux duretés Vickers et Rockwell.



Il n'y a pas de problème qui n'ait sa solution

Un personnel expert à votre disposition gratuitement

● Ingénieurs-Entrepreneurs

● Charpentes Métalliques

LORD & CIE, LTÉE

4700 rue Iberville

MONTREAL

premiers essais systématiques pour connaître la valeur du frottement, l'équilibre de la température, les dimensions et la construction détaillée des paliers et tourillons. Par ces recherches approfondies on a pu établir la fonction importante entre le coefficient de frottement et la vitesse de rotation des différents organes de machines. C'est ainsi que nous avons appris que le minimum du coefficient de frottement dans les paliers lisses se trouve au point de rebroussement entre l'intersection de deux courbes, caractérisant des phénomènes de frottement différents, tel qu'il est représenté sur la figure 5.

Les courbes de gauche représentent le frottement au commencement du mouvement de rotation de l'axe dans le palier. A la vitesse nulle, le frottement μ reporté sur l'axe vertical est excessif à cause de l'influence prépondérante des surfaces en contact aussi bien que par l'inefficacité du graissage tout au début du mouvement de rotation. La partie de droite des courbes montre la zone où le graissage a atteint son efficacité totale, c'est-à-dire où l'influence des surfaces en contact ainsi que leur frottement direct est annulée. Chose étrange le frottement entre les éléments en

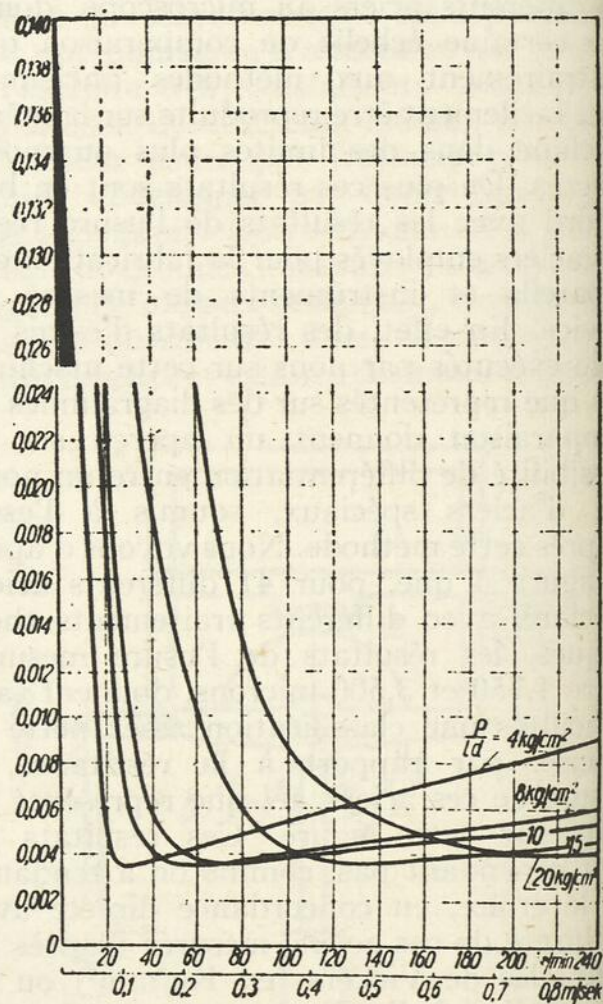


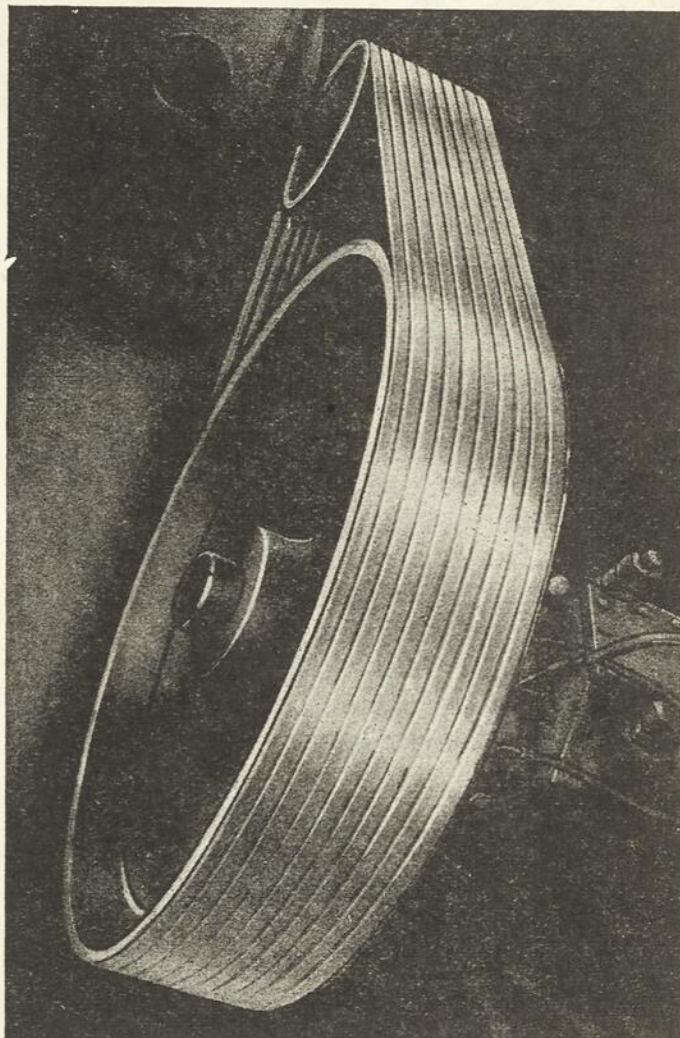
FIG. 5. Diagrammes représentant les coefficients de frottement en fonction de la charge unitaire et de la vitesse de glissement.

mouvement et le lubrifiant, représenté par les courbes ascendantes à droite, est l'autant plus petit, que la vitesse est faible (axe horizontal) et que la charge unitaire est plus élevée. L'examen de ces courbes nous montre donc qu'en général le frottement dans chaque palier s'abaisse rapidement au début d'une valeur maximum extrêmement grande ($\mu = 0.14$), avec le mouvement de rotation croissante, jusqu'à un minimum ($\mu = 0.0035$) pour augmenter ensuite légèrement, en fonction de la vitesse de rotation de l'axe ($v = 0.9$ m/sec.). La paire de métal d'un palier, c'est-à-dire le métal de l'axe en acier et celui de l'alliage antifriction, passé par conséquent, à chaque mise en marche, d'un frottement très élevé par une valeur minimum qui est en général environ la centième partie du frottement initial. Ce dernier est, d'après nos essais, $\mu = 0.22$ pour un axe en acier, frottant sur le métal blanc antifriction. Il s'abaisse pendant la rotation rapidement jusqu'à une valeur minimum de $\mu = 0.0015$. Ce minimum du travail de frottement correspond à un minimum de l'épaisseur de la couche d'huile qui se trouve entre l'axe et le palier. Cette couche d'huile peut varier d'après les résultats d'essais de recherches de précision, de quelques centièmes à quelques millièmes de millimètres d'épaisseur. De plus, au fur et à mesure que la température du palier augmente, la viscosité de l'huile diminue, et par conséquent le frottement intérieur du fluide atteint une valeur minimum. A partir du moment où cette couche d'huile devient insuffisante, les saillies des pièces de transmission entrent en contact métallique, c'est-à-dire que le frottement devient mixte partiellement liquide et partiellement métallique, ce qui entraîne une augmentation additionnelle de la température et de l'usure.

Par conséquent nous voyons que plus les surfaces en contact entre l'axe et le coussinet sont bien ajustées et plus le finissage de ces surfaces est parfait, plus le frottement se rapproche d'une valeur minimum théorique. D'autre part, nous savons que l'effet bien connu et inévitable des frottements appréciables à sec dans les paliers ayant lieu au début et vers la fin du mouvement pose des problèmes bien difficiles aussi bien au métallurgiste qu'au constructeur. Pour passer cette zone critique sans détériorer les surfaces frottantes par arrachement, par érosion ou par entraînement de petites particules d'un métal par l'autre, nous avons, grâce à de longues expériences, déve-

COMMANDES par courroies en V LIVRAISON RAPIDE

Si vous avez besoin de commandes par courroies en V *promptement*, FORANO est votre fournisseur tout désigné. Un grand assortiment de poulies rainurées semi-finies ainsi que des centaines de courroies en V nous permettent d'expédier beaucoup plus rapidement que par le passé.



FORANO fabrique tous les appareils pour transmission mécanique du pouvoir ainsi qu'une ligne complète de convoyeurs portatifs et stationnaires, élévateurs, concasseurs, etc.

Pour des estimés gratuits, appelez FORANO Ltée, 335 Edifice Canada Cement, Montréal, Qué., MA. 4296.

FORANO

loppé des métaux et alliages spéciaux. Ces alliages sur lesquels repose l'axe dans le palier, appelés anti-friction, possèdent un coefficient de frottement raisonnable. De plus, de longues séries d'expériences de recherches sont devenues nécessaires, pour trouver des alliages plus perfectionnés, qui remplissent mieux les conditions d'un frottement minimum.

Par le régime des vitesses augmentantes de presque toutes les machines, accompagnées généralement d'une augmentation sérieuse des charges spécifiques des paliers, le développement de nouveaux alliages possédant des qualités anti-friction supérieures ont été indispensables. Pour ce développement il ne suffit cependant pas de connaître rien que les qualités physico-métallurgiques de ces alliages, comme la dureté, la plasticité, la ténacité à chaud ou à la température ambiante, l'usinage, une faible usure et un frottement minime, ainsi que la faculté des surfaces de résister à toute altération. Il faut de plus connaître une des qualités les plus importantes des alliages anti-friction, celle de pouvoir fonctionner dans les machines pendant un temps limité, sous des conditions d'un graissage insuffisant ou sous une pression momentanée excessive sur les parties du coussinet, sur lesquelles repose l'axe. L'alliage anti-friction doit donc posséder, en cas d'urgence, certaines propriétés de graissage automatique, afin de pouvoir continuer le travail pendant un temps donné, sans destruction des surfaces lisses, glissant les unes sur les autres.

C'est dans la zone critique, que nous venons de mentionner, où un frottement de métal sur métal a lieu et où le graissage est insuffisant au début, c'est là que le métal anti-friction doit prouver ses qualités additionnelles supérieures en service. Ces propriétés spéciales ne se laissent cependant pas déterminer par des essais physiques ou mécaniques, telles que nous les employons dans les techniques courantes des laboratoires ni par celles qui sont employées pour la réception des métaux. Toutes les techniques conventionnelles ne reflètent que certaines propriétés de ces alliages, mais ne permettent pas de contrôler et de perfectionner les propriétés fondamentales de ce groupe d'alliages spéciaux. Afin de pouvoir résoudre ces problèmes, une nouvelle branche des essais des matériaux est devenue inévitable. Sur des machines spéciales, appelées « bancs d'essais pour palier », on arrive de nos jours à éclaircir la plupart de ces qualités requises. Contrairement à ce

qui fut dit pour les essais de frottement à sec, ces machines d'essais fournissent des résultats très précis. Une série d'essais exécutés sur des machines de ce genre projetées et mises en pratique par nous furent publiés en 1920. Une des premières machines de ce groupe, travaillant simultanément avec quatre coussinets d'essais, est représentée sur la figure 6. Il s'agit, comme nous le voyons sur le schéma en haut à droite, d'un palier d'essais sur lequel repose un axe mis en mouvement par un moteur b. Le palier est placé sur un cadre en fer rattaché à un levier n' qui repose sur des roulements à billes d.

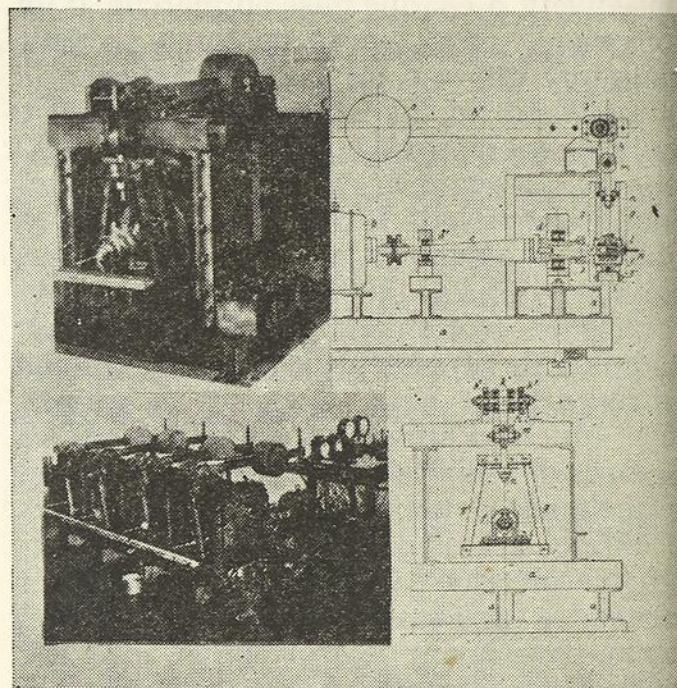


FIG. 6. Bancs d'essais pour paliers lisses.

La mise en charge s'effectue avec un poids O qui permet de produire des charges unitaires très élevées dans les coussinets allant jusqu'à $p = 50 \text{ kg par cm}^2$ et sous des conditions spéciales, même jusqu'à $p = 150 \text{ kg/cm}^2$. La vitesse v de rotation de l'axe est variable entre 0.5 et 2.7 m/sec. Par conséquent le produit maximum de la charge et de la vitesse ($p \times v$) peut donc atteindre 400 et même 450 unités, ce qui semblait suffisant, vu qu'il y a une vingtaine d'années, ce produit dépassait en pratique rarement le chiffre de 15 à 20. En outre le frottement μ et la température $t^\circ\text{C}$ donnent des valeurs caractéristiques pour juger du comportement des coussinets sous des conditions de travail variées.

La photographie d'une unité de ce banc d'essai est représentée en haut à gauche tandis que la figure en bas nous montre un ensemble de quatre de ces machines réunies sur un seul banc.

En vue du temps relativement long pour exécuter une série d'essais, deux de ces machines avec quatre postes d'essais chacune furent mises en service pour ces recherches. Ces essais donnèrent en leur temps des résultats fondamentaux concernant la construction des paliers, la circulation d'huile dans les paliers, les dimensions des surfaces de glissement, la disposition des rainures de graissage, les charges et vitesses maximum applicables, ainsi que l'influence de charges d'impact sur le comportement des alliages anti-friction. Les effets d'un graissage insuffisant ou abondant, les conditions du démarrage à froid et à chaud, ainsi que la question la plus importante de la sélection des alliages les plus qualifiés pour les paliers, furent étudiés. La figure 7 représente quelques résultats caractéristiques de ce genre d'essais. Nous voyons l'influence du diamètre de l'axe (variant de 39.86 à 39.96 mm) vis-à-vis de celui du palier. Une différence minime d'un dixième de millimètre entre ces deux diamètres provoque pour le métal blanc une augmentation du frottement et par conséquent une différence de température de 8 à 10 degrés, tel que représenté sur l'axe vertical en fonction du temps en minutes.

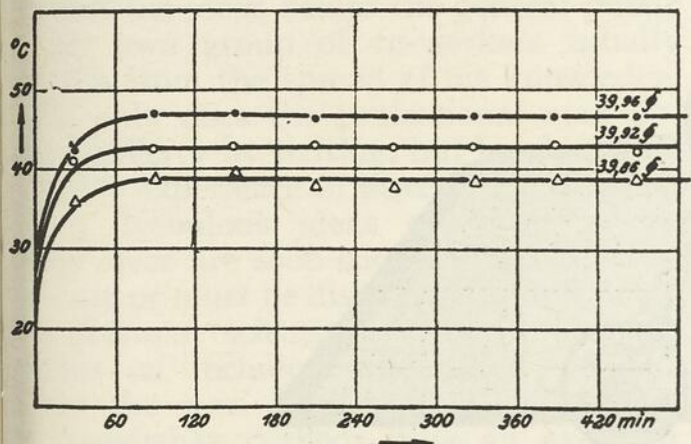


FIG. 7. Résultats caractéristiques d'essais avec paliers.

Un dispositif pour provoquer des oscillations de la charge entre un maximum et un minimum, avec effets dynamiques, tel que représenté sur la figure 8 en bas à droite, a également été projeté. Quelques résultats obtenus avec et sans charges alternatives dynamiques montrent que contrairement à ce qu'on pouvait prévoir l'influence des charges dynamiques n'est pas très grande sur le développement de la chaleur dans les coussinets avec alliages anti-friction, tel que nous le voyons sur le diagramme en haut à gauche de cette figure. Chose curieuse, pour des charges avec deux oscillations par seconde, variant la charge du coussinet,

entre 0 et 23.8 Kg/cm² la température t°C (axe vertical) est plus basse que celle obtenue par les charges statiques et constantes d'un maximum de 23.8 Kg/cm² (partie gauche de ce diagramme).

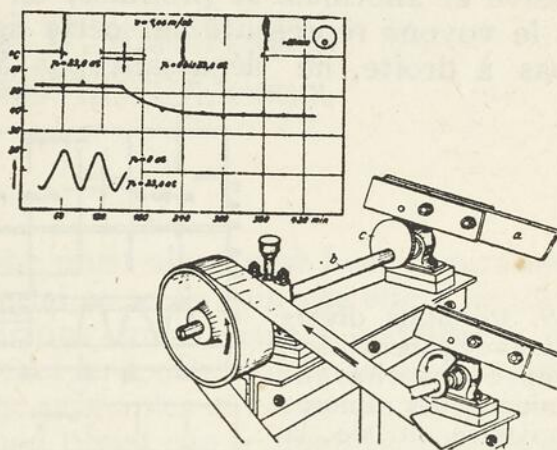


FIG. 8. Dispositif pour produire des oscillations de la charge appliquée sur des coussinets.

Pour des charges dynamiques, variant entre 20 et 40 Kg/cm², d'après la figure 9 aucun changement de la température n'a lieu et entre 20 et 60 Kg/mm² une légère augmentation des températures a seulement lieu, par rapport à la même charge statique de 23.8 Kg/cm².

De plus nous voyons sur cette même figure en haut à droite, l'influence qu'une rainure de graissage longitudinale exerce au fond des coussinets sur le frottement dû à un développement additionnel de chaleur vis-à-vis d'un palier sans cette rainure, tel que le démontre le schéma en bas à gauche. Dans ce cas une augmentation de la température de 12 à 13 degrés, due à un coefficient de frottement plus élevé, a lieu pendant le travail de l'axe dans le coussinet.

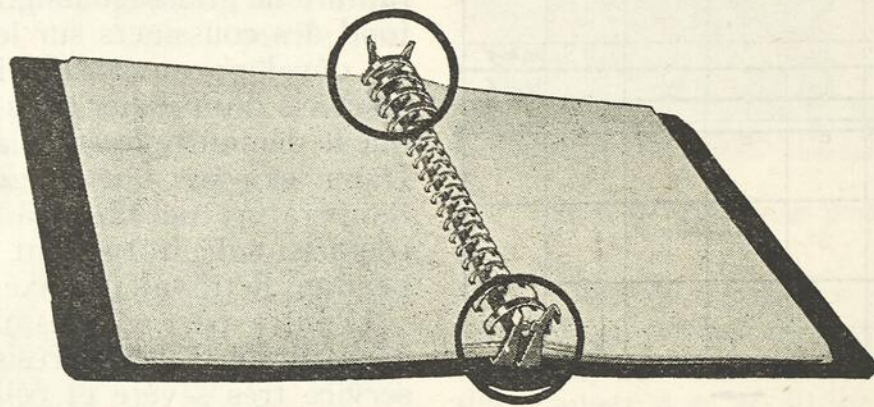
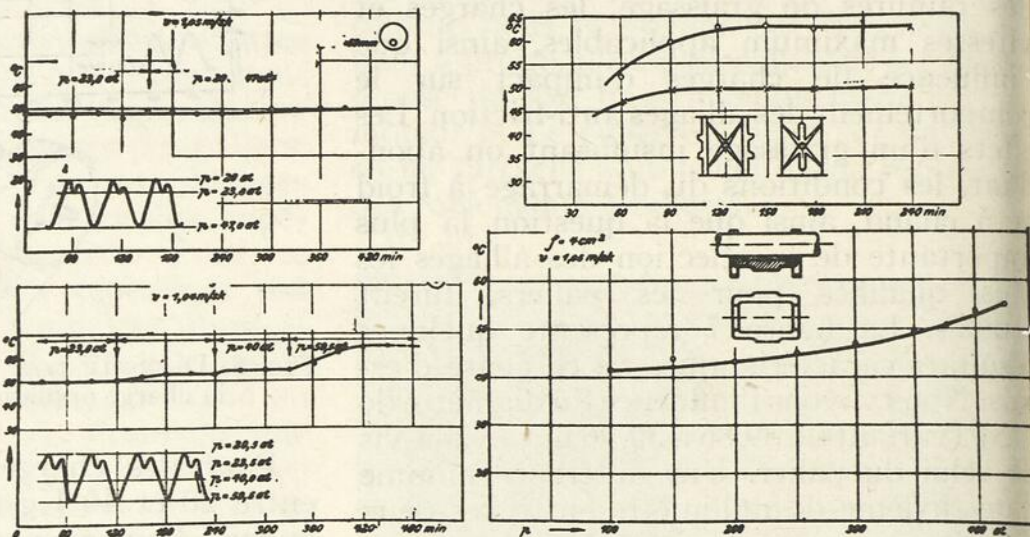
D'autre part, des essais avec un métal anti-friction à haute résistance, apte à un service très sévère et cela sous des conditions où d'autres alliages connus à base d'étain auraient refusé le service régulier, ont donné des résultats intéressants. Il s'agit d'un métal à base de plomb avec addition d'éléments durcissants, qui supporte des charges dépassant de loin tout ce qui avait été obtenu jusqu'à ce jour avec des anti-frictions à base d'étain. Malgré qu'il y a une vingtaine d'années, des charges de 30 à 40 Kg/cm² paraissaient déjà excessives en service pour des applications spéciales, nous avons atteint avec cet alliage des valeurs extraordinaires et jamais atteintes auparavant qui dépassaient de plus de 10 fois ces chiffres. Pour des charges qui paraissaient tout à fait extraordinaires et même impossibles de ce temps-là, et qu'on ne risque pas encore de nos

jours dans les paliers ordinaires, c'est-à-dire avec environ 425 Kg/cm^2 , nous avons pu tenir cet alliage en service régulier à une vitesse de rotation de 1 mètre par seconde, sans qu'une augmentation de température excessive et anormale se produise, tel que nous le voyons représenté sur cette figure en bas à droite, ne dépassant pas 55°C

après que le coussinet avait atteint son état d'équilibre de température.

Cet exemple nous montre que, par des recherches systématiques, il y a des progrès importants à réaliser dans ce domaine qui est encore insuffisamment exploré. Nous poursuivrons l'exposé du résultat de nos recherches dans un prochain article.

FIG. 9. Résultats divers d'essais avec paliers lisses; influence des charges dynamiques, des rainures de graissage et de la surface portante.



"MULT-O"

Si vous désirez une reliure à feuilles mobiles, demandez le cartable "MULT-O". C'est la reliure idéale pour catalogues et listes de prix. "MULT-O" est unique

en son genre — anneaux multiples assurant une force accrue, et s'ouvrant avec rapidité au moyen de détentes automatiques.

Dépositaires et fabricants pour le Canada



VILLEMAIRE FRÈRES, LTÉE

840 rue William

MONTREAL

PLateau 1484

WRITING FOR MONEY

by W. W. WERRY, M.A.

PROFESSOR OF ENGLISH,
MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

WHEN I speak of those who write for money, I am not referring only to those who write fiction or plays, but to those who make money or its equivalent by putting words on paper.

From this point of view, and I think it is a justifiable one, many technicians, engineers, and teachers are professional writers. Sometimes the monetary reward is not immediate, but a better position is often the result of good reports, interesting articles, or well-expressed ideas in booklets or brochures.

If the scientist or technical man has useful information, he is usually asked to put it in such a form as to gain the widest possible public attention. The man who can put his ideas before the general public or his own group of co-workers usually benefits from the spread of his knowledge.

Not only does the professional man obtain publicity by writing, but he also gains valuable experience in putting his ideas on paper. Nebulous ideas or, even worse, vague ideas are soon shown up to be what they are or must be disciplined and clarified. The German scientists were the greatest writers on technical and allied subjects before the war. Now that their facilities are somewhat curbed, it is an excellent opportunity for other peoples to forge ahead in the work of spreading knowledge.

First, however, let us look at some of the major difficulties in the way of the beginner. Few well-educated men like to think that their English is inadequate for the expression of their ideas. Yet such is frequently the case. As much time and care must be put on gaining fluency and skill in writing as would be used in learning the Calculus, Trigonometry, and Analytical Geometry. Writing is in some ways an art, but it is also a science—a very exact and exacting one.

There are rules and logic in the organization and writing of a long technical paper just as there are in the gaining of knowledge. Not only must the writer know his words and sentence-structure perfectly,

but he must also know how to arrange his material so as to gain the effect he desires.

Writing good papers requires a keen sense of proportion and an understanding of the principles of economy and emphasis. A good typist can frequently check spelling and punctuation errors, but the placing of the ideas in their proper order and at proper length is usually the job of the writer himself.

After fifteen years teaching English and coaching fiction and non-fiction writers, I have arrived at some very clear conclusions.

1. Most persons do not know how difficult good writing is and how seldom the beginner can put even a short paper together and get the most value out of the material to be presented.

2. Most persons would ask someone to check the difficult technical points of their theses, but would not think it necessary to have advice on points of English or presentation.

3. Most persons forget that the craft of writing is acquired by work and revision. Fiction writers spend years learning their job; the equally difficult job of writing non-fiction should take almost as long.

4. School and college standards are low if we consider the requirements of first-rate professional writing. Louis and Walcott are spending hours of training before they enter the ring; the same laborious and unprofitable exercises should be performed by the man who wants to gain success in writing.

5. There is no need to be ashamed of getting the best instruction possible in the art of writing. But there is every reason to be ashamed to turn out sloppy and inaccurate work.

I think I can say truthfully that few among the many writers of technical writings realize how badly they express themselves. Ask the editors of trade and technical papers what they have to do to many articles submitted to them by ex-

perts. Sometimes the editors are embarrassed because the whole article must be re-written in order to make sense.

What I am saying here may seem the advice of perfection. Few beginning writers can attain that in their first flights. I have a suggestion to make for those who sincerely wish to improve their work and who are willing to learn. An excellent idea is to begin writing articles for the lower class trade or commercial technical papers. It may be possible to hide your identity under a pseudonym at first. By working with the editors of such papers or magazines, the beginner can learn much about writing good and acceptable articles. It is also advisable, if the writer has a feeling that his groundwork in English is not sufficient, to take a course or two in composition or advanced composition at one of the night colleges. Better still, but more expensive, is the discussion of articles and their weaknesses with those who have had experience in writing. I could name several prominent men who owe their positions to the expenditure of a relatively small amount of money for private tuition. A hundred dollars looks pretty small if it leads to a raise of several hundred a year. Yet many men who would spend that money to learn something to do with their professional work hesitate to spend it on what seems to be a matter they should have learned at school.

No amount of coaching or study can take the place of honest hard work on the part of the student writer.

I should like to mention one means of learning that is comparatively cheap but invaluable. That is the careful study and analysis of good articles in the better technical magazines and books. Take several articles to pieces and see how the writer put his ideas together in order to gain the proper effect. Such a detailed study will also show many of the problems of punctuation and diction. I have been amazed how many writers do not know enough to see that the best practice of good writers is something to study.

For a beginning, take several technical articles in the Encyclopaedia Britannica and see how they are written. With such articles in mind, try to write an article on the subject you are interested in. I do not mean a slavish copying or anything like that. But articles that have been published and accepted for publication will usually show some of the qualities needed in your writing.

A thorough course in reading, if done thoughtfully and carefully, will help immensely in forming good style. This is much easier in non-fiction than in fiction. The young man who tries to imitate the style of Hemingway or O'Hara will find many pitfalls; yet I would suggest that a study of how they get their effects as economically as possible is of great value.

I should like to return to that word *economy*. One of the great problems of good writing is to say as much as possible in as few words as can be used. I can't forget reading some good sentences in the work of schoolboys. I mean sentences that said as much as one sentence would carry and said it well. In every case the sentence had been cribbled from mature writings. It may seem difficult for the beginner to see the difference between his definition of a lathe and that given in the Encyclopaedia, but the difference is there. Definition and exposition requires the greatest economy of words, but they also require completeness, and this is where the beginner falls down.

To turn again to the writing of fiction, I have never known a writer to obtain popular acclaim without many thousands of words written and scrapped. Lloyd Douglas, who has written several well-known books with great public appeal, said that the first thing a writer should know is how often to use his waste basket. Beginners hate to discard the words they have written. I have given stories back to writers and told them to re-write them, cutting out all the material not necessary and fill in all the necessary material needed for clearness and completeness. Nine times out of ten the beginner will change a few words and revise a few sentences. The professional will cut out hundreds of words, revise whole scenes, and add new and better material wherever necessary. Don't be afraid to write, even if no one ever sees your efforts. No honest writing is wasted; it will help to form your style and your ability to get thoughts on paper.

I have often heard it said that magazines and books contain the work of the same group of writers and that there is no chance for a beginner. That is a half-truth and consequently dangerous. There is every chance for the beginner if he can equal the technical skill of the professional. I have even been so rash as to say that a beginning writer cannot write a very good story and the professional cannot write a very poor one. I have seen cabinet work done by

amateurs with a smattering of training, and I have compared it with some of the work of the finest craftsmen. Superficially the products may look alike, but I remember an expert showing me the difference between the different kinds of furniture. The eye of the expert could see a dozen weaknesses in the third-rate work. One table or chair would last for years; the other would come to pieces in a few months.

I hope that nothing I have said will deter the beginner from embarking on the task of putting his ideas on paper. We must all serve the apprenticeship to our craft, and diligence and training will show in most cases.

Again I return to the word *professional*. To be paid for what you do implies a certain value to your work. And a higher price is usually paid for the best work. Do not be content with the minimum rewards if your work is satisfactory, you will some day obtain the price you want for your efforts.

Meanwhile you have the pleasure of doing a good job and learning a fascinating business. The article you write for the company magazine may bring you a few dollars, but it will prepare you to write the paper you will present before the heads of the company at a later date. Incidentally, when that paper is to be presented or read, you may not have time to put in the hours of practice needed for writing it. It is just as well to be prepared as early as possible.

To put the matter in another way; this article is a plea for better writing. Yet a cheque will talk much louder than I can; that is why I place this before you on a money basis. When you have an operation to be performed on your anatomy, you will try to get the best doctor available and one with the most experience. Similarly, when the boss wants to have some of his ideas placed before the public, he will turn to the man on his staff who has shown that he is capable of turning out good and acceptable work.

Teachers are another group needing a firm knowledge of written English. There comes a time in almost every teacher's life when he feels that the only way to get a suitable text is to write it himself. We can accept the premise that he knows his subject and the general outline of the

course. But even a knowledge such as this is far from being a written course capable of conveying his ideas to the students.

Errors in spelling or punctuation mean that the pupils lose respect for the teacher's background; errors in proportion, selection, or emphasis mean difficulty in grasping the material presented.

To eliminate the first kind of errors means a study of language and the mechanics of good writing; to eliminate the second kind of errors means a knowledge of good texts and a careful organization and outline of the material to be presented.

In many schools and colleges the standing and salary of the teacher rises with the number of his publications. A man who can express his ideas and present his subject clearly will probably know it, unless he is frankly a plagiarist. It is also well to bear in mind that new methods and new material are constantly being discovered, especially in such newer subjects as electronics and plastics, and the teacher must know how to revise his texts so that they will be up-to-date.

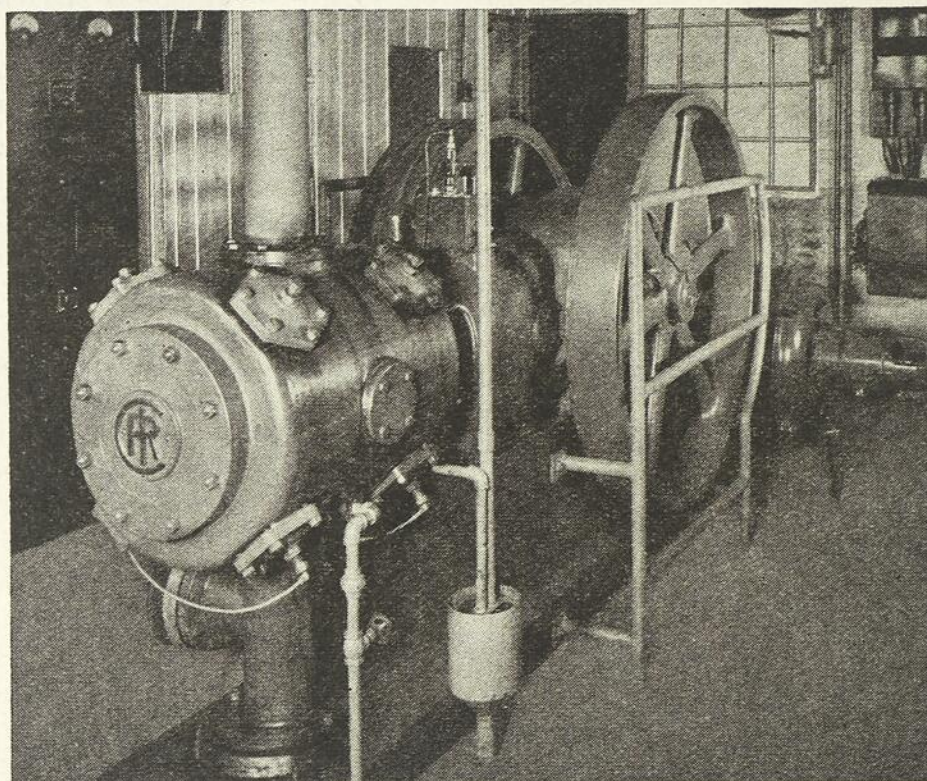
Practice in putting ideas on paper is excellent for training the mind. Particularly it helps in clarifying ideas. In fiction writing many a young person talks about the wonderful plot for a story he has in mind; but let him put that plot on paper and it frequently looks dull and uninteresting. It is easy to talk in glowing terms of the wonderful idea, but no one can criticize it adequately until it is presented completely.

One other point of interest is the manner in which gaps in knowledge are shown up by presentation on paper. Points which are not clear in the writer's mind show up easily on paper. Then the writer can do research work on the doubtful points until they are so clear that they can be written without causing embarrassment.

If you know something of interest to many, they will usually be delighted to pay you for informing them. There is a large market for good technical articles, and in the trades and professions a need for textbooks and brochures. It is pleasant to put your ideas in print and even more pleasant to be paid for doing so. You will then be a professional writer.



Generating **AIR POWER**



WITH "ES" *Heavy Duty* **COMPRESSORS**

- Sizes 5 to 125 hp.
- Liberal valving with Channel Valves.
- Free-air unloaders on each inlet valve.
- Thorough water-jacketing around all valves.
- Completely accessible, oil-tight frame.
- Double-row Timken main bearings.
- Constant-speed control; or dual control, permitting either constant-speed or automatic-start-and-stop.
- Pressures 5 to 150 psi single stage.
- Also to 500 psi two-stage; 2500 psi three-stage.
- V-belt, flat-belt, or drive by synchronous motor mounted on crankshaft. Also steam drive with steam cylinder between air cylinder and frame.

WHEN you require a compressor that has the stamina to generate Air Power continuously at full capacity, 24 hours a day, week after week . . . specify a Canadian Ingersoll-Rand Class "ES."

This heavy-duty compressor is designed, built, tested, and rated for severe service throughout many years. In addition, it is the most efficient trouble-free single-stage compressor available and will save you hundreds of dollars in power and maintenance charges during its lifetime.

When you have any problems concerning Air Power . . . its generation, its distribution, or its thousands of labor-aiding uses . . . call on Canadian Ingersoll-Rand.

**Canadian
Ingersoll-Rand Co. Limited**

head office - MONTREAL QUE. — works - SHERBROOKE QUE.

branches - SYDNEY - SHERBROOKE - MONTREAL - TORONTO - KIRKLAND LAKE - TIMMINS - WINNIPEG - NELSON - VANCOUVER

B-19

AIR AND GAS COMPRESSORS • ROCK DRILLS • HOISTS • PUMPS • BLOWERS • CONDENSERS • AIR TOOLS



NOUS AVONS LU POUR VOUS

Sous cette rubrique, nous désirons publier le plus souvent possible, des notes glanées au hasard d'une lecture sur les derniers développements de la science, de la technique et de l'industrie modernes.

DANS « Science et Vie » (Mars 1948-Paris) Monsieur A. Tétry, docteur ès-sciences, expose d'une façon magistrale et fort claire le progrès de la science dans la détection des causes de l'hémophilie et les possibilités d'enrayement de cette tare héréditaire. Pasteur, ce grand savant français sur la tombe duquel le Premier Ministre du Canada s'inclinait avec émotion voici quelques mois, a été le promoteur de toutes les recherches actuelles et des remèdes pour la lutte contre les maladies infectieuses.

Mais à côté des affections infectieuses dont l'être vivant, et en particulier l'homme, est victime il existe une catégorie spéciale d'affections dues à l'hérédité et parmi elles l'hémophilie. Monsieur A. Tétry rappelle tout d'abord le mécanisme de la coagulation du sang; chez un être normal elle s'opère suivant un processus bien défini de nos jours, mais chez un individu atteint d'hémophilie le sang est très fluide, l'hémorragie est fort lente à s'arrêter de sorte que la moindre égratignure ou la plus légère blessure cause des désordres graves, parfois même mortels. En effet les phases de pré-coagulation et de coagulation sont sujettes à un ralentissement dû au déficit d'une diastase (tryptase plasmatic) qui freine l'ensemble des réactions.

Cette maladie n'affecte en général que l'homme, alors que la femme joue le rôle de « conductrice ».

Grâce aux théories modernes de l'hérédité, confirmées par l'expérience, il est assez aisé d'expliquer le mode de transmission de l'hémophilie. L'étude des chromo-

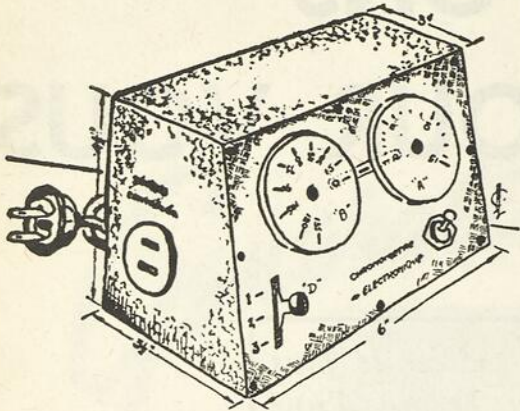
somes sexuels porteurs des deux caractères «hémophilie» ou «coagulation normale» explique le fait que l'hérédité de la maladie est liée au sexe.

Par des tableaux généalogiques l'auteur montre ce que donne le mariage entre une femme *conductrice* et un homme sain (25% des filles *conductrices* — 25% des filles saines — 25% des fils *hémophiles* — 25% des fils sains), celui d'une femme saine et d'un homme *hémophile* (50% des filles *conductrices* — 50% des fils sains). Un cas exceptionnel, le mariage d'une femme *conductrice* et d'un homme *hémophile* (25% des filles *hémophiles* — 25% des filles *conductrices* — 25% des fils *hémophiles* — 25% des fils sains). Vu la quasi immunité des femmes à l'égard de l'hémophilie les savants ont dirigé leurs recherches vers les hormones féminines. Rappelons que les hormones sont le produit des glandes à sécrétions internes, comme les glandes sexuelles, qui jouent en même temps le rôle de reproduction.

L'auteur de cette instructive étude nous fait part des travaux de divers Français comme Turpin et Jean Rostand qui se basent sur le fait que les hormones peuvent « corriger » l'hérédité : utilisation des hormones femelles naturelles ou synthétiques, ces dernières étant préférables car absorbables par la voie buccale.

Ainsi suivant les traces de Pasteur, des Français se consacrent corps et âme à une œuvre dont la plus noble récompense sera de soulager des êtres humains victimes de l'HÉRÉDITÉ.

LE CHERCHEUR



CHRONOMETRE ÉLECTRONIQUE

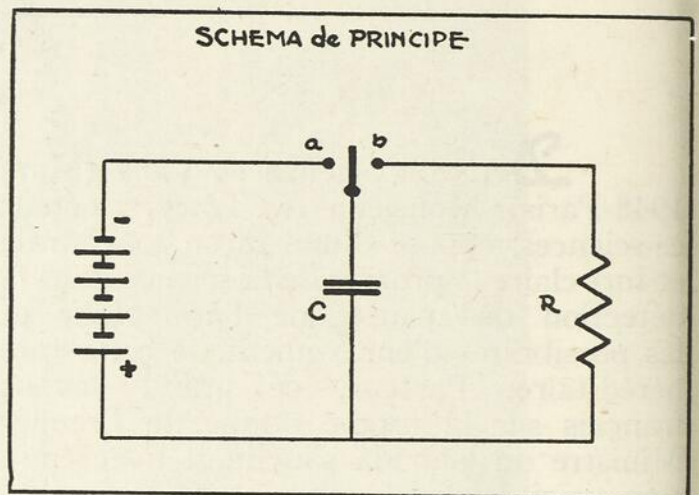
par ALBERT CHEVALIER
PROFESSEUR D'ÉLECTRONIQUE
ÉCOLE TECHNIQUE, MONTRÉAL

DANS la recherche du bien-être il est un facteur qu'on vise à économiser: c'est le temps. Le projet que nous vous offrons dans ce numéro, vous rendra de grands services en ce sens. Bien que ce chronomètre ait été conçu pour contrôler un agrandisseur pour photographie, il peut être adapté à des besoins de toutes sortes. Par exemple: mesurer le temps de cuisson des aliments rôtis, des œufs à la coque, des grille-pains, etc... Il peut aussi contrôler le temps d'opération de machines-outils. Avec quelques transformations on peut en faire un métronome.

CHARACTÉRISTIQUES: Le temps peut être ajusté à volonté entre 1/10 de seconde et 2½ minutes. Deux boutons servent à cette fin. Le bouton «A» est calibré de seconde en seconde jusqu'à 15. Il s'additionne directement au bouton «B» qui est calibré à toutes les 15 secondes jusqu'à 135. La clef «D» sert à amorcer le chronomètre lorsqu'elle est pressée de la position 2 à la position 3 et ensuite laissée à elle-même. La position 1 permet l'opération indéfinie de l'appareil sous contrôle. Dans la plupart des chronomètres commerciaux on emploie deux clefs pour atteindre le même but. C'est moins commode et sujet à oubli.

Bien que l'appareil ne comporte pas de transformateurs, il ne peut fonctionner que sur 110 volts 25 ou 60 cycles, à cause du renversement de la diode V_2 . La vitesse avec laquelle la clef est opérée n'affecte pas le temps pourvu qu'elle soit pressée pour au moins ½ seconde. Les variations du voltage de la ligne affectent à peine la calibration qui a une précision d'environ 5%, ce qui est suffisant pour la plupart des usages.

Pour quelqu'un qui sait se servir d'un fer à souder, la construction ne présente



pas de grandes difficultés. Cependant l'ajustement du relais est assez délicat. Nous y reviendrons.

MATÉRIEL REQUIS: OUTILLAGE: tournevis, pinces, canif, fer à souder, soudeuse avec centre résineux (pas d'acide ni pâte).

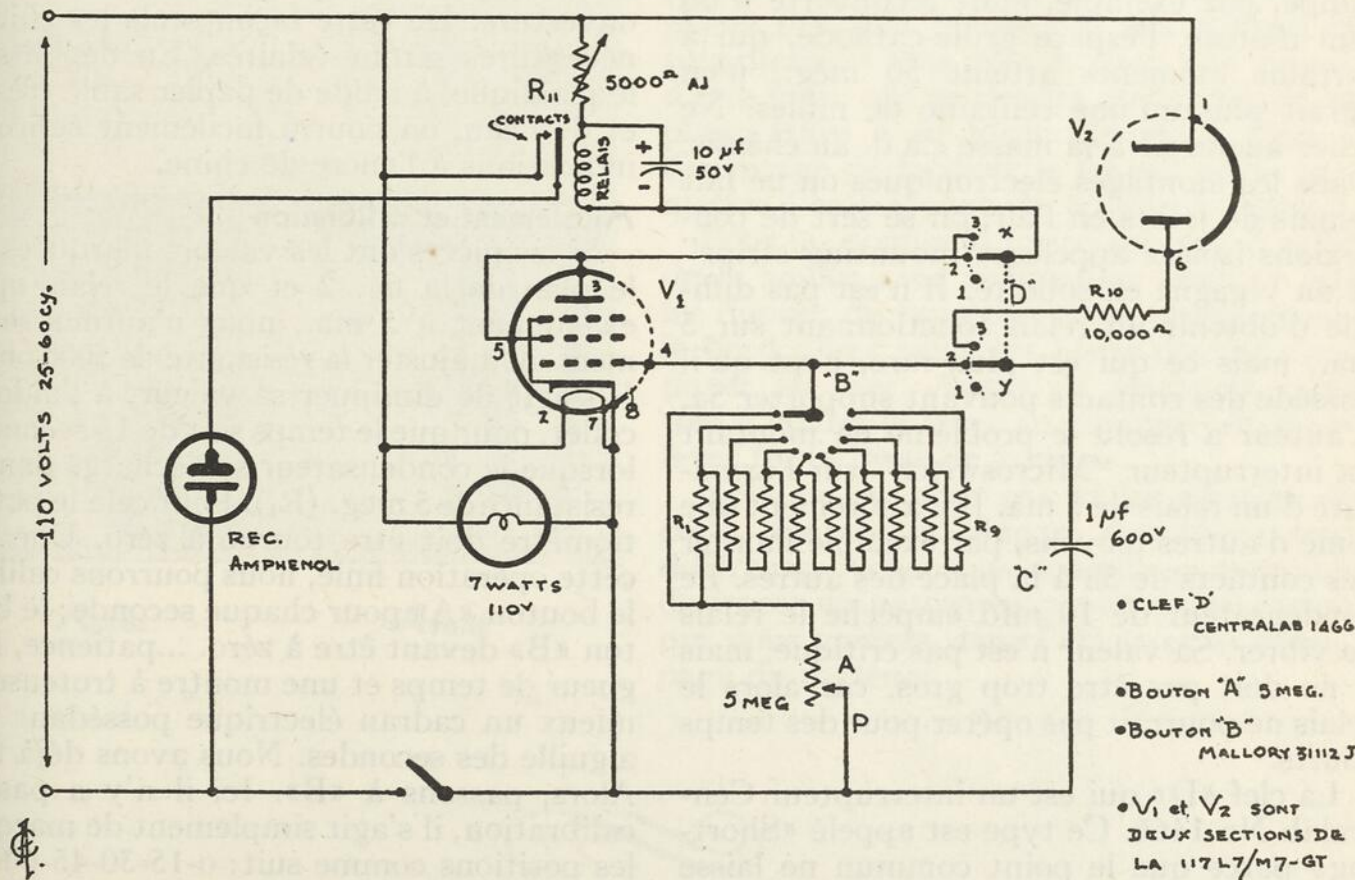
- 1 résistance 5000 ohms 10 watts ajustable
- 1 " de 10000 ohms ¼ watt
- 9 " 5 megohms ¼ watt
- 1 Potentiomètre 5 megohms ¼ watt linéaire
- 1 Condensateur 1 mfd 600 volts papier
- 1 " 10 mfd 50 volts electrolytique
- 1 Lampe 117L7/M7GT
- 1 Base octale
- 1 Relais 5 ma DC (voir texte)
- 1 Interrupteur Mallory 31112J
- 1 " à levier Centralab 1466
- 1 Lampe pilote 7 Watts candélabre
- 1 Douille candélabre
- 1 Interrupteur Toggle à un pôle
- 2 Boutons (voir texte)
- 1 Fiche de contact et corde à lampe
- 1 réceptacle type chassis «Amphenol» Cabinet, boulons et noix No 6-32, Spaghetti...

UN PEU DE THÉORIE:—Voyons maintenant comment l'appareil fonctionne. D'abord tout le principe repose sur le temps que prend un condensateur pour se décharger à travers un circuit résistant. Dans la fig. 1, lorsque le condensateur « C » est placé en « a » il se charge rapidement au voltage de la batterie. Lorsqu'il est placé en « b » il se décharge à une vitesse déterminée par sa capacité et aussi par la valeur de la résistance « R ». Exemple : si « C » est chargé à 100 volts, que sa capacité est de un microfarad et « R » de 1 megohm, il s'écoulera une seconde pour que le voltage de « C » descende à 37 volts. Au bout d'une autre seconde le voltage ne sera plus que de 13.6 volts. En somme à chaque unité de temps le voltage aura descendu à 37% de ce qui reste. La décharge se fait d'une façon logarithmique. Alors on dira $T = C \times R$ pour que la charge tombe à 37%. Si le % de décharge est autre que 37%, $C \times R$ est multiplié par le logarithme naturel du % de décharge.

APPLICATION : Dans la figure 2, le relais, qui doit contrôler l'appareil est alimenté par un courant pulsatif continu. Cela est dû à l'action rectificatrice de la lampe V_1 . Normalement le condensateur « C » est toujours relié à la grille de V_1

et ne possède aucune charge. Alors cette grille est au potentiel 0 volt par rapport à la cathode. Dans ces conditions la lampe laisse passer assez de courant, environ 6 ma, pour attirer l'armature du relais. A ce moment les contacts doivent être ouverts. Si la clef « D » est pressée, le condensateur est placé sur la plaque de V_2 à travers R_{10} et se charge négativement jusqu'à la valeur maximum du voltage de la ligne, soit $118 \times 1.41 = 165$ environ. Relâchons maintenant la clef; elle revient à sa position première, à cause de son ressort. La grille est maintenant négative par 165 volts. Le courant de plaque cesse, l'armature du relais décolle et les contacts sont fermés. Cependant le condensateur se décharge, disons dans 5 még., et lorsque le voltage est rendu à (-9 volts) il passe 5 ma et l'armature du relais est attirée, ouvrant les contacts. A cause des proportions du circuit, le temps écoulé a été de 15 secondes. Comme les contacts ont été fermés pendant ce temps seulement, l'agrandisseur ou le grille-pain n'aura marché que 15 secondes. Pour recommencer le chronométrage, il suffit de presser la clef à nouveau. La position 1 de la clef, ouvre simplement le circuit du relais et les contacts se ferment, mais restent ainsi tant que la clef n'est pas ramenée à la position 2,

CHRONOMÈTRE ÉLECTRONIQUE



d'où l'on peut recommencer le chronométrage. Dans le cas d'un agrandisseur, cette caractéristique permet de faire la mise au point.

Construction

Dans les conditions présentes, il est difficile de donner des dimensions exactes pour le châssis sur lequel on doit placer les pièces, à cause de la difficulté d'acheter des pièces d'un type donné. Le relais est probablement la partie dont les dimensions varieront le plus. La première opération à faire est de percer les trous, une fois le métal taillé et plié. Ensuite vient le montage des pièces. Les résistances R_1 à R_9 devraient être montées directement sur l'interrupteur rotatif, pour réduire l'encombrement et garder les connexions aussi courtes que possible. En dernier lieu, vient le montage des autres pièces. Il faut avoir soin de recouvrir les fils nus avec du spaghetti. Le condensateur électrolytique devra être relié suivant la polarité indiquée.

Il est préférable de souder les joints seulement lorsqu'il n'y a pas lieu d'ajouter d'autres fils; autrement les joints prendront des dimensions démesurées. Il ne faut pas non plus employer de la soudure contenant de l'acide ou de la pâte. La soudure à l'arcançon (résine) est la seule bonne. Pour les sceptiques, disons que les vapeurs d'acide auront pour effet de rendre l'appareil instable et peut-être impossible à calibrer. On comprendra facilement que si la base de la lampe, par exemple, était recouverte d'un film d'acide, l'espace grille-cathode, qui à certains moments atteint 50 még., n'en aurait plus qu'une centaine de milles. Ne relier aucun fil à la masse c.a.d. au châssis. Dans les montages électroniques on ne fait jamais de joints en l'air, on se sert de connexions isolées appelées "mounting strips" et on y gagne en solidité. Il n'est pas difficile d'obtenir un relais fonctionnant sur 5 ma., mais ce qui est plus rare, c'est qu'il possède des contacts pouvant supporter 5a. L'auteur a résolu le problème en montant un interrupteur "Microswitch" sur l'armature d'un relais de 5 ma. Il y a sûrement une foule d'autres moyens, par exemple monter des contacts de 5a à la place des autres. Le condensateur de 10 mfd empêche le relais de vibrer. Sa valeur n'est pas critique, mais il ne doit pas être trop gros, car alors le relais ne pourrait pas opérer pour des temps courts.

La clef «D» qui est un interrupteur Centralab No 1466. Ce type est appelé «Shorting» parce que le point commun ne laisse pas un contact sans avoir touché le suivant.

Cet interrupteur a été choisi à cause de la partie (x) fig. 2. En effet, si les contacts 2 et 3 n'étaient pas reliés ensemble pendant le changement de position, le relais lâcherait pendant un court instant. Cependant cela comporte un inconvénient. Lorsque l'interrupteur est pressé, les contacts 2 et 3 de la partie (y) fig. 2, sont joints ensemble pendant la transition, et la grille est momentanément reliée à la plaque de V_2 . L'effet serait de faire lâcher le relais pendant une fraction de seconde. Mais à cause de R_{10} , rien ne se passe si on presse rapidement. L'idéal serait de rendre la partie (y) «Non-shorting» en diminuant la largeur du point commun. Cette opération est très délicate et n'est pas nécessaire.

Cabinet et boutons

Bien qu'un cabinet en métal soit préférable le bois peut aussi être employé. Les amateurs plus entreprenants opteront pour le plastique. Pourquoi pas ?

Les boutons sont en plastique transparent (Lucite) de $\frac{1}{8}$ po. d'épaisseur et d'un diamètre de deux pouces, environ. Les graduations sont gravées ou dessinées sur les boutons. Elles sont marquées de façon que celles de «A» soient toujours en ligne avec celles de «B». Sur le dessin les deux boutons sont tournés à zéro. Pratiquons, dans le panneau sous les boutons, une ouverture rectangulaire d'environ $\frac{3}{16}$ po. de large et assez longue pour contenir les chiffres des deux contrôles (pointillé sur le dessin); plaçons maintenant la lampe pilote derrière cette ouverture. De cette façon seuls les chiffres nécessaires seront éclairés. En dépolissant le plastique, à l'aide de papier sablé très fin et de l'eau, on pourra facilement écrire les indications à l'encre de chine.

Ajustement et calibration

Si les pièces ont les valeurs marquées sur le plan de la fig. 2 et que le relais opère exactement à 5 ma., nous n'aurons seulement qu'à ajuster la résistance de 5000 ohms. Il s'agit de diminuer sa valeur, à l'aide du collet, pour que le temps soit de 15 secondes, lorsque le condensateur se décharge dans la résistance de 5 meg. (R_1). Pour cela le potentiomètre doit être tourné à zéro. Une fois cette opération finie, nous pourrions calibrer le bouton «A» pour chaque seconde; le bouton «B» devant être à zéro. ...patience, longueur de temps et une montre à troteuse ou mieux un cadran électrique possédant une aiguille des secondes. Nous avons déjà fini! Alors, passons à «B». Ici il n'y a pas de calibration, il s'agit simplement de marquer les positions comme suit: 0-15-30-45-60-75-90-105-120-135.

Attention! Les deux cadrans se lisent dans le sens contraire. A cause de la difficulté de procurer des résistances précises, il peut arriver que les temps n'arrivent pas en chiffres ronds. L'important c'est surtout que l'appareil soit fidèle à la calibration une fois qu'elle est faite. Nous l'avons dit plus haut, la stabilité est d'environ 5%: pour 60 secondes, la variation ne devrait pas dépasser 3 secondes en plus ou en moins.

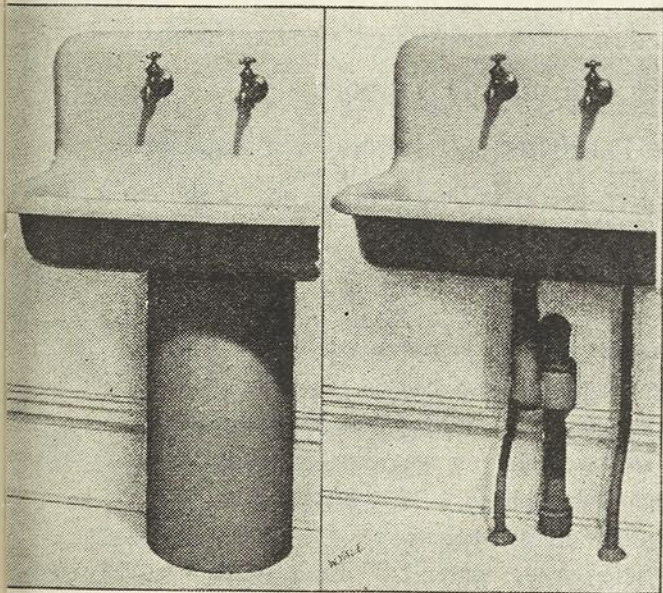
Conclusion

Il y a des chronomètres plus précis comprenant des lampes à gaz ou plusieurs lam-

pes à vides. Leur fabrication est plus coûteuse ou plus difficile et ils sont plus délicats d'opération. Celui que nous vous avons présenté est le dernier d'une série de quatre et dont le premier date de 1942. A la suite de suggestions venant de personnes qui l'ont utilisé, l'auteur a pu apporter certaines améliorations. Le lecteur est donc invité à en faire autant et nous en ferons bénéficier les abonnés de cette revue. On n'a qu'à écrire à l'auteur aux soins de la Revue Technique, à 1265, rue Saint-Denis, Montréal.

COMMENT DISSIMULER LA TUYAUTERIE

par Wilfrid Yale



Après

Avant

NOUS pouvons, à peu de frais enjoliver le dessous d'un évier. Il suffit de placer une tôle (gauge 28) qui cachera la tuyauterie. Cette tôle n'aura pas besoin d'être fixée, elle se tiendra parfaitement en place grâce à sa forme arrondie. Ceci a l'avantage de faciliter le travail et de permettre l'enlèvement de la tôle à volonté.

Pour lui donner la forme ceinturée il suffit de la rouler avec précaution pour ne pas lui donner de faux plis et de redresser sur le bord d'une table les bouts devant s'appuyer au mur. Avant de peindre cette tôle il faudra la laver au vinaigre afin d'enlever toute trace de graisse.

Nous ne donnons pas ici les mesures de cette tôle car la plupart des éviers sont différents. Nous vous conseillons toutefois de tracer un patron en papier ou en carton qui vous guidera dans l'achat et le découpage du matériel.



DE LA VAPEUR

sous-atmosphérique

EN CIRCULATION CONTINUE

est un GAGE de confort.

Le système Différentiel répond exactement aux plus minimes variations du climat et maintient l'immeuble à une température adéquate sans causer de surchauffe. Dans ce système, le confort est assuré par la circulation ininterrompue de la vapeur flexible. (*)

D'un océan à l'autre, le confort et l'économie inhérents au système Différentiel se sont manifestés dans des hôpitaux, institutions, usines, maisons de commerce et maisons de rapport.

Les ingénieurs de la maison Dunham collaborent à l'installation du système Différentiel dans les nouveaux édifices, ainsi qu'à la réfection des systèmes existants.

(*) La vapeur flexible (comme moyen de distribuer la chaleur) est l'agent thermique le plus "docile" qui soit. Parce que sa température et son volume se varient rapidement, elle répond précisément à la demande plus ou moins intense de chaleur.

Demandez notre nouvelle brochure numéro 802F en français.

CIE. C.A. DUNHAM LTÉE.

MONTREAL

Édifice Dominion Square

F. A. Hamlet, gérant

QUÉBEC

189, rue St. Jean

G. J. Mulroney, gérant

SHERBROOKE

22, rue Wellington Nord

J. A. Archambault, gérant

SUCCURSALES D'UN OcéAN À L'AUTRE

PURCHASING PATTERNS AND CASTINGS

by NEIL PRUNIER,
CHIEF INSTRUCTOR IN PATTERNMAKING,
MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

THIS article is intended especially for such persons that are not directly connected with the foundry and pattern industries and are therefore unfamiliar with the procedure that is necessary to produce castings. This procedure will vary somewhat according to the nature of the piece that is required, to its size, to the degree of precision called for, and to the number of castings that are to be made. Individuals from this group of persons may in turn find themselves faced with the problem of obtaining one or several castings, whether it be only a single casting for the replacing of a machine part for some mechanism that is no longer manufactured, or again he may require a very great number of castings necessary for the production in quantity of some article that he wishes to manufacture and place on the market.

The most common method of producing castings is to cast molten metal into a sand mould. Castings may also be produced by casting or pouring certain types of metals into permanent metal moulds. This last method is used extensively, when the casting is small in size and a very great quantity are to be made. In either case the customer will require a pattern. In the first instance, the pattern will be of the object itself from which the sand mould will be formed. In the second, the pattern will be of the metal mould, usually in two parts that will be cast separately, machined, scraped, hinged, etc. . . .

A pattern is a sort of model that is made so as to suit the requirements of the moulding industry. These requirements are met by making the pattern full-size, plus additions for the shrinking of the metal that is to be used, and with extra material added to all faces that are to be subsequently machined to finished size in the machine-shop; furthermore all patterns must be made with taper (slight slant on the sides) so that they may be withdrawn from the mould without breaking the sand, and some patterns will require the additions known as core-prints, to the pattern

proper, and the making of the necessary core-boxes. The highest grades of patterns, that are used in the production of precision castings in very large quantities will call for additional pattern equipment in the form of rubbing fixtures, core pasting and setting gauges, patterns for core driers and the making of the driers in quantities that will suit the foundry's needs.

Some jobbing foundries maintain a pattern shop of their own and will be able to furnish a delivery price on the castings that will also include the cost of the pattern and pattern equipment. This price will be affected somewhat in regard to the customer's wishes as to whether he desires to possess the pattern for future use or if he is simply interested in obtaining the given number of castings and disregards the pattern entirely.

In the event of dealing with a foundry that does not have a pattern shop of its own, (and many do not), there are a number of jobbing pattern shops that will be able to furnish the customer with everything that he may need in the matter of patterns and the equipment that goes with them. This pattern is then taken to the foundry that will produce the castings at a predetermined price. This price will naturally be affected, in some cases quite appreciably, by the type and quality of the equipment that the prospective client has on hand. Good, sturdy, well engineered equipment will cut the cost of production in the foundry to a fraction of what a badly made pattern would necessitate charging for the very same castings.

For anyone that is unversed in this phase of the engineering world the best procedure would be to take the drawing, blueprint or sample casting, as the case may be to a qualified patternmaker and to clearly state your needs; number of castings required, whether you expect to repeat at some future date, the use of the casting in question, and any other relevant information. He will then be able to suggest the type of pattern that will most suitably fulfill your requirements, at the

lowest possible cost to you in the long run. In this connection, it may be well to utter a word of warning to the inventor that may possibly want a pattern made and is somewhat dubious as to the advisability of giving the patternmaker too much information regarding the nature of the piece that he will be asked to make. This withholding of information will invariably result in being forced to make one or more changes during the course of construction that may weaken the pattern and will in all cases prove to be quite expensive to the customer. The patternmaker may save you many dollars, if given a clear conception of what he is trying to make, by advancing suggestions concerning the modification of the design and thereby better suit foundry requirements from a moulding point of view. Another good thing to mention to the patternmaker are your intentions with regard to where you have decided to have your castings made. This is due to the fact that foundries are not equipped identically and that a pattern that is going to foundry "A" will work much better if made a little differently than one that is to be sent to foundry "B".

Patterns are graded first of all, according to the number of castings that they will be able to produce efficiently. The size of the pattern will affect the choice of the material to be used for patterns that will be classed in the same grade. In some cases a pattern of medium or large size will suit for two grades of smaller patterns. All grades must of course meet basic moulding requirements and they must be to size, the tolerance being enlarged as the size grows larger.

Grades of Patterns

The grading will start with the cheapest pattern that is made and will work up to the finest grade with its accompanying pattern equipment.

GRADE 1. Suitable for small, medium and large-sized patterns that are to be cast only once or twice. Loose pattern (split only if necessary). Pattern and core-boxes (if any) to be made from second quality pattern pine. (White spruce for large patterns). Simple construction, using joints that may be easily made and held with glue and nails. Wax fillets may be used. Wooden dowel pins are suitable. Holes plugged with putty, plaster or wax. One or two coats of pattern coating.

GRADE 2. Suitable for small, medium and large sized patterns that may be moulded up to around twenty times. Loose pattern (split when possible). Patterns and core-boxes to be made from first quality pattern pine. The construction should be sturdy, using strong joints that will be glued, nailed and when possible screws will be used instead of nails. Leather fillets will be used for both the pattern and the core-boxes. Metal dowel pins are required. Nail holes to be plugged with plastic wood or wax. Screw heads to be covered with plastic wood or counterbored and wooden plugs inserted. Rapping plates should be added to these patterns. Two or three coats of pattern coating.

When the pattern is solid and the joint difficult, a moulding or follow board should be made to suit.

GRADE 3. Suitable for small-sized patterns that may be moulded up to fifty times. Loose aluminum pattern (solid or split). This pattern will be made from a casting obtained from a pine master pattern that was made with double shrinkage. This casting will be filed, hand scraped and finished off with emery cloth.

In some cases where the pattern is very small it may be found to be of advantage to make two or three patterns and attach them to a common gate. This is known as a "Gate Pattern".

OUVERT JOUR ET NUIT

CLICHÉS
ARTISTES
PHOTOGRAPHES
GRAVEURS

*BELAIR 3984

LA PHOTOGRAVURE
NATIONALE
L I M I T E E S

282 OUEST, RUE ONTARIO, "PRÈS BLEURY" MONTRÉAL

CHERRIER 1300
CHERRIER 3052

I. NANTEL

BOIS DE CONSTRUCTION — LUMBER

- BEAVER BOARD
- TEN TEST
- MASONITE

1717 EST, RUE DE MONTIGNY
Coin Papineau MONTREAL

Whether a solid single pattern or a gate pattern, if the joint is difficult some type of moulding or follow board should be furnished.

GRADE 3. Suitable for medium-sized patterns. This pattern will be the same as the one used in grade 2 except that mahogany will be used instead of pine.

GRADE 3. Suitable for large-sized patterns. This pattern will be the same as the one used in grade 2 except that the pattern will be pine base with mahogany facings.

GRADE 4. Suitable for small-sized patterns that may be cast from 100 to 150 times. The pattern will be made from first quality pattern mahogany and will be set on an aluminum plate. The core-boxes will be of mahogany. Best construction throughout, all joints to be glued and nailed and when possible screws are to be used instead of nails. Leather fillets throughout. Nails holes to be plugged with plastic wood. Screw heads to be counterbored and wooden plugged. Three coats of first quality pattern coating.

GRADE 4. Suitable for medium and large-sized patterns. Pine cope and drag patterns on pine plates. The patterns and plates to be made from first quality pattern pine. Small core-boxes to be made of first quality pattern mahogany, and the medium and large boxes may be made of first quality pattern pine and faced with mahogany. All loose pieces in patterns and core-boxes to be made of mahogany. Construction and finish the same as for the small patterns in this same grade.

GRADE 5. Suitable for small-sized patterns. Cast match-plates that are hand finished and may be used over and over. Aluminum. Composition (cast). Composition with metal patterns imbedded in the plate.

These plates may carry one or several patterns and in all three types the gates are part of the plate.

GRADE 5. Medium and large-sized patterns same as grade 4.

GRADE 6. Suitable for small-sized patterns. These consist of cast, hand finished aluminum patterns mounted on an aluminum plate. All gates to be added to the plate.

GRADE 6. Suitable for medium and large-sized patterns. Mahogany cope and drag patterns mounted on mahogany plates. Loose pieces and ribs on patterns to be of aluminum. All edges, corners and wearing surfaces on the pattern and core-prints to be faced with steel. All small

core-boxes to be of aluminum. Large core-boxes to be of mahogany, with all ribs loose pieces of aluminum. These boxes are to be metal (steel) faced.

GRADE 7. Suitable for small-sized patterns only. Permanent metal moulds made from high grade iron and in some cases from special quality bronze. These mould parts are cast and carefully finished, polished and assembled, and contain the gates and risers as part of the mould. These moulds are used on high production jobs that require good surfaces on the castings along with a certain precision.

GRADE 8. Suitable for small-sized patterns only. Aluminum cope and drag plates machined all over very accurately. The core-boxes are of aluminum with steel strips inserted where necessary. These boxes are machined all over. Drier pattern and the necessary number of driers. Core rubbing fixtures. Core pasting and setting gauges. Provision must be made for the blowing of the cores.

GRADE 9. These will be the same as grade 8 except that they will stand up to more wear and tear (even up to 50,000 moulds). This is accomplished by adding steel corners to the pattern and core-prints and all loose pieces will be made with steel seats. The core-boxes, instead of having steel insert strips will be steel faced to the contour of the core.

This will give the reader some idea of the variety possible in the matter of patterns and their equipment. Many variations of the above grades may be obtained by juggling different features of the grades in question, so that the possibilities in the way of pattern construction may be said to be infinite.

With this in mind the uninitiated in the mysteries of foundry practice should be well advised to take his problems to an expert and to accept his suggestions that, you may rest assured, will be given in the purchaser's interests, for it is only with the aid of satisfied customers that he will be able to remain in business for any length of time, and that is the aim of any good businessman. During the last few years, cost was a secondary factor, but we are now swinging back to normal in this regard, and the jobbing shop proprietor fully realizes that if he undercharges he is bound to go out of business, and if on the other hand he overcharges in the face of present day competition he is assured of ending up in the same undesirable situation, due to a total lack of customers.



Cinquante Ans de Progrès

La Shawinigan a cinquante ans cette année; elle est au service du peuple et des industries de la province de Québec depuis un demi-siècle.

En cette année de son cinquantenaire, la Shawinigan considère les années qu'elle a passées au service du public, et elle se dit qu'elle a fait du bon travail. Aucune région semblable, sur ce continent, n'a bénéficié de services électriques plus efficaces, plus économiques ou plus sûrs que ceux que The Shawinigan Water and Power Company a fournis au peuple et aux industries de cette province.

La Shawinigan a le vif espoir que les années à venir seront témoins du même progrès qui a marqué les cinquante dernières années.



SHAWINIGAN CHEMICALS LIMITED

QUEBEC POWER COMPANY



compagnies filiales et associées

"LE TECHNICIEN DIPLÔMÉ, ACTIF NATIONAL"

thème du prochain congrès

par WILLIAM EYKEL
PUBLICISTE

COMME le thème du congrès de l'an dernier, aux Trois-Rivières, « Le Technicien, Flambeau de l'Industrie », celui qui a été choisi pour donner le ton aux délibérations du prochain congrès annuel qui aura lieu à Québec, les 9 et 10 octobre, aura d'heureuses répercussions dans tous les milieux où le technicien est de plus en plus en évidence et où sa compétence s'affirme de jour en jour. Si le technicien diplômé est le flambeau de l'industrie, il est également un actif national puisque l'industrie joue un rôle prépondérant dans l'économie moderne. Actif national, le technicien diplômé l'est aussi dans le domaine de l'enseignement spécialisé dont il est l'âme et dans le champ illimité des affaires et de l'entreprise privée où il donne depuis quelques années un magnifique exemple d'esprit d'initiative.

Sous l'égide d'un thème qui reflète si fidèlement le rôle du technicien diplômé dans la société québécoise, le congrès de 1948 est assuré d'un retentissant succès.

C'est là une des principales décisions prises à l'assemblée du conseil central de la Corporation, tenue à Montréal, le 5 juin, sous la présidence de M. Wilfrid Beaulac, président, et à laquelle assistaient MM. Delvica Allard, Claude DeGuise, Albert Lapierre, Paul-Marcel Côté, Pierre-Emile Cyr, L.-C. Denis, Emile Chalifour, J.-C. Marois, L. Brousseau, L. Boisvert, M. Ricard et A.-E. Castagne. M. J. R. McGrath s'est excusé de ne pouvoir assister à cette réunion.

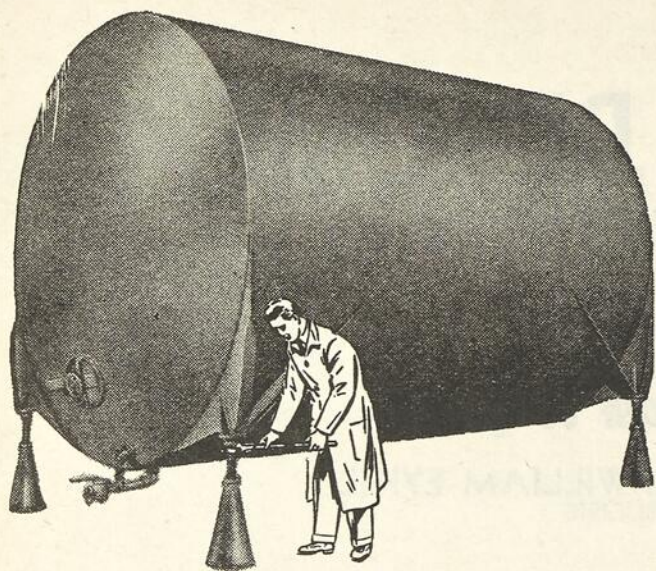
M. C.-E. Bréard, président du chapitre de Québec, appuyé par le président général, M. Wilfrid Beaulac, fit accepter le paiement pour l'abonnement à la Gazette Officielle de Québec. Cette publication sera désormais adressée au chapitre de Québec plutôt qu'au secrétariat général de la corporation.

Le trésorier général, M. Albert Lapierre, révéla à l'assemblée que l'actif actuel de la corporation n'est que de 25% de ce qu'il devrait être pour réaliser toutes les oeuvres d'ordre intellectuel et pratique que la corporation a inscrites à son programme. Néanmoins, avec le quart de la somme requise, elle réussit à édifier quelque chose de durable qui s'améliorera à mesure que le trésor augmentera.

Le secrétaire général, M. P.-Marcel Côté, a prié chaque chapitre de ne faire parvenir qu'au mois de septembre les cartes spéciales de membres-étudiants aux élèves finissants de la quatrième année des écoles techniques de la province et de les dater, à la partie inférieure gauche, du 1er janvier 1949. Il a aussi avisé les chapitres qu'il y a des maquettes officielles à leur disposition.

Le président général, M. Wilfrid Beaulac, fait part à ses collègues du succès de sa récente entrevue avec M. J.-Ernest Laforce, président de la commission provinciale du service civil, qui est toujours bien disposé envers les techniciens diplômés et désireux de leur accorder les postes et les traitements qu'ils méritent au service des divers ministères et départements de l'administration provinciale.

Depuis la reconnaissance officielle des techniciens diplômés par la commission fédérale du service civil, aucun développement n'est survenu sauf la mort de M. Arthur Thivierge, commissaire de langue française. La disparition prématurée de M. Thivierge qui avait toujours été très sympathique à la corporation et à ses membres et qui leur avait obtenu justice à plusieurs reprises, prive les techniciens diplômés du Québec d'un précieux appui et d'un excellent serviteur de leur cause.



LES MÉTALLURGISTES DE LA COMPAGNIE



...ont trouvé la réponse

La dernière inspection d'un réservoir recouvert de verre à l'usine John Inglis.

Cette besogne était différente. Il s'agissait d'une innovation dans l'industrie des Plaques Lourdes.

La Compagnie John Inglis de Toronto avait besoin d'un acier spécial avec lequel on pourrait fabriquer des réservoirs dont l'intérieur serait recouvert de verre. Cette doublure était nécessaire à cause de l'usage qu'on devait faire de ces cuves. En effet, elles devaient être employées pour des brasseries, des laiteries et des industries de produits chimiques. La Compagnie John Inglis a confié ce problème à la Stelco.

La Stelco a réussi en utilisant un acier s'émaillant bien tout en gardant sa force en tension.

Après la fabrication des réservoirs provenant de cet acier spécial, leur surface intérieure est traitée à l'aide d'une sableuse à air comprimé. On se sert ensuite de fusils spéciaux pour projeter d'une façon uniforme sur cette surface, un mélange de verre pulvérisé et d'eau. La cuve est alors soumise à l'air comprimé afin d'empêcher toute distorsion durant la mise au feu. Cette dernière opération qui varie entre 1500° et 1600° F. a pour but de fondre le verre à l'acier.

Les métallurgistes de la Compagnie Stelco sont toujours anxieux d'affronter de tels problèmes. Ils se feront un plaisir de vous aider si vous avez besoin d'acier répondant à un usage particulier.

The Steel Company of Canada, Limited
EXECUTIVE OFFICES: MONTREAL

Usurpation du titre de technicien diplômé

Le chapitre de Québec est autorisé officiellement à prendre les procédures prévues par la loi contre un individu de Québec qui s'affiche comme "Expert technicien diplômé" et usurpe ainsi un titre auquel il n'a pas droit. De son côté, le chapitre français de Montréal s'est occupé du cas de certains techniciens diplômés non membres de la corporation qui se prévalent de ce titre.

Au conseil national des recherches

M. A.-E. Castagne, du chapitre de Hull, a révélé aux membres du conseil central qu'au conseil national des recherches, à Ottawa, on donne la préférence aux techniciens diplômés de la province de Québec. C'est un argument de plus en faveur de la reconnaissance officielle auprès de la commission fédérale du service civil.

L'annuaire révisé contenant la charte, le « bill 51 » et les règlements généraux de la corporation a été expédié par le secrétariat général en plusieurs exemplaires à chaque chapitre. Cette brochure est le « vade mecum » du technicien diplômé qui pourra le consulter facilement et en tout temps.

Au chapitre français de Montréal

M. Jacques Melançon, de « United Auto Parts Ltd. » prononça une causerie intitulée « la jeunesse et les affaires » devant les membres du chapitre français, à l'École Polytechnique, le 7 juin, sous les auspices des techniciens en affaires. Le 11 juin, le chapitre convoqua ses membres à une assemblée pédagogique à l'École Centrale des Arts et Métiers.

Le secrétaire-trésorier, M. P.-Marcel Côté, remercie sincèrement les membres qui ont répondu à la demande du secrétaire général relative à la souscription spéciale afin de recueillir la somme requise à la présentation du nouveau bill de la corporation à la prochaine session de l'Assemblée législative.

Le 14 juin, la corporation accueillait quatre-vingt-treize nouveaux membres diplômés ce jour-là de l'École Technique, et leur décernait leur certificat officiel leur accordant le titre de techniciens diplômés. C'est le plus grand nombre de diplômes que cette institution ait jamais décernés. De ces quatre-vingt-treize nouveaux membres, soixante-sept appartiennent au chapitre français et vingt-six au chapitre anglais. M. Paul Thibault a mérité les deux prix spéciaux offerts par le chapitre français pour son sens social et pour la présentation de la meilleure thèse.

Au chapitre de Québec

A son assemblée du 16 mai, à l'École Technique, ce chapitre a entendu M. Martin Vaillancourt, T.D., promotion 1945, contremaître à la Laurentide Automobile, division industrielle, qui a prononcé une causerie sur le problème de l'enlèvement de la neige sur le réseau routier du Canada. Présenté par M. Lionel Hallé, le conférencier fut remercié par M. Jean-Paul Caouette, tous deux confrères de classe de M. Vaillancourt.

M. Louis-Philippe Genest, président des finissants à l'École Technique, présenta aux membres du chapitre les trente-sept diplômés de cette année, et M. Jean-Charles Marois, diplômé de la première promotion de 1914, donna des conseils aux nouveaux techniciens et les engagea à collaborer étroitement entre eux. Une des formes de collaboration les plus efficaces, précisa-t-il, consiste à appartenir à la corporation activement.

M. Wilfrid Beaulac, président général, a rendu compte de sa visite aux membres du chapitre qui demeurent à Plessisville et il a suggéré d'organiser un dîner-causerie à Plessisville, à Rimouski et à Sorel, à l'automne, et d'y inviter des techniciens diplômés ou des membres d'autres corps professionnels comme conférenciers. Il a également déposé le rapport de son entrevue avec le président de la commission provinciale du service civil, en compagnie de M. Albert Châteauneuf, secrétaire du chapitre.

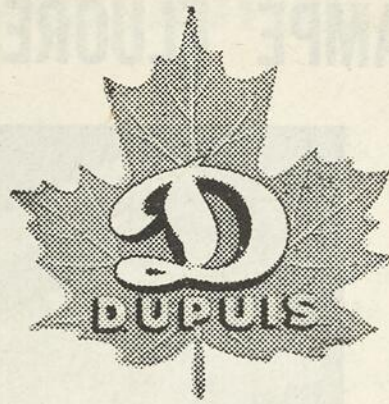
Le 12 juin, avait lieu la soirée récréative annuelle au cours de laquelle le chapitre a admis officiellement les diplômés de la promotion de 1948 au nombre de ses membres et leur a remis le bouton-insigne.

METROPOLE ELECTRIC INC.

L. E. Dansereau, président

4540, rue Garnier
MONTRÉAL

AMherst 1323



Nous vous invitons
à visiter
notre rayon des
OUTILS
au troisième étage

Dupuis Frères
LIMITÉE

865 est, rue Ste-Catherine
Montréal

L'IMPRIMERIE est une industrie complexe qui groupe plusieurs métiers spécialisés. Il faut que le client qui transige avec un imprimeur fasse confiance à ses divers ouvriers. — Le personnel de nos ateliers est trié sur le volet et familier avec les travaux que nous manipulons. Vous serez toujours satisfait si vous

consultez

LA PATRIE

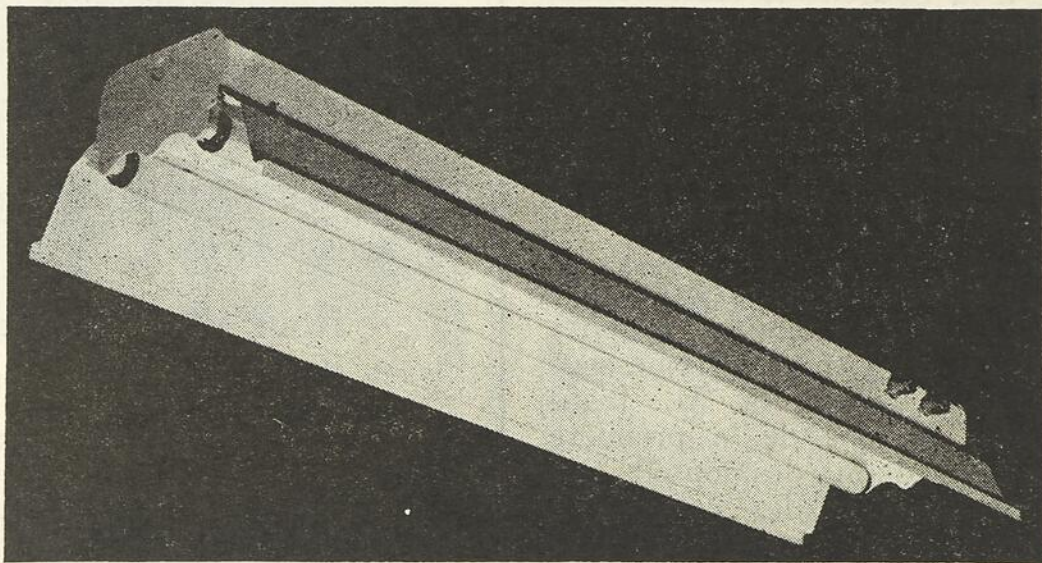
SERVICE DES IMPRESSIONS

180 est, rue Sainte-Catherine

Téléphone : LA. 3121*

Montréal

LAMPE FLUORESCENTE POUR L'INDUSTRIE



BEN BÉLAND, INC.

Accessoires Electriques en Gros — *Wholesale Electrical Supplies*

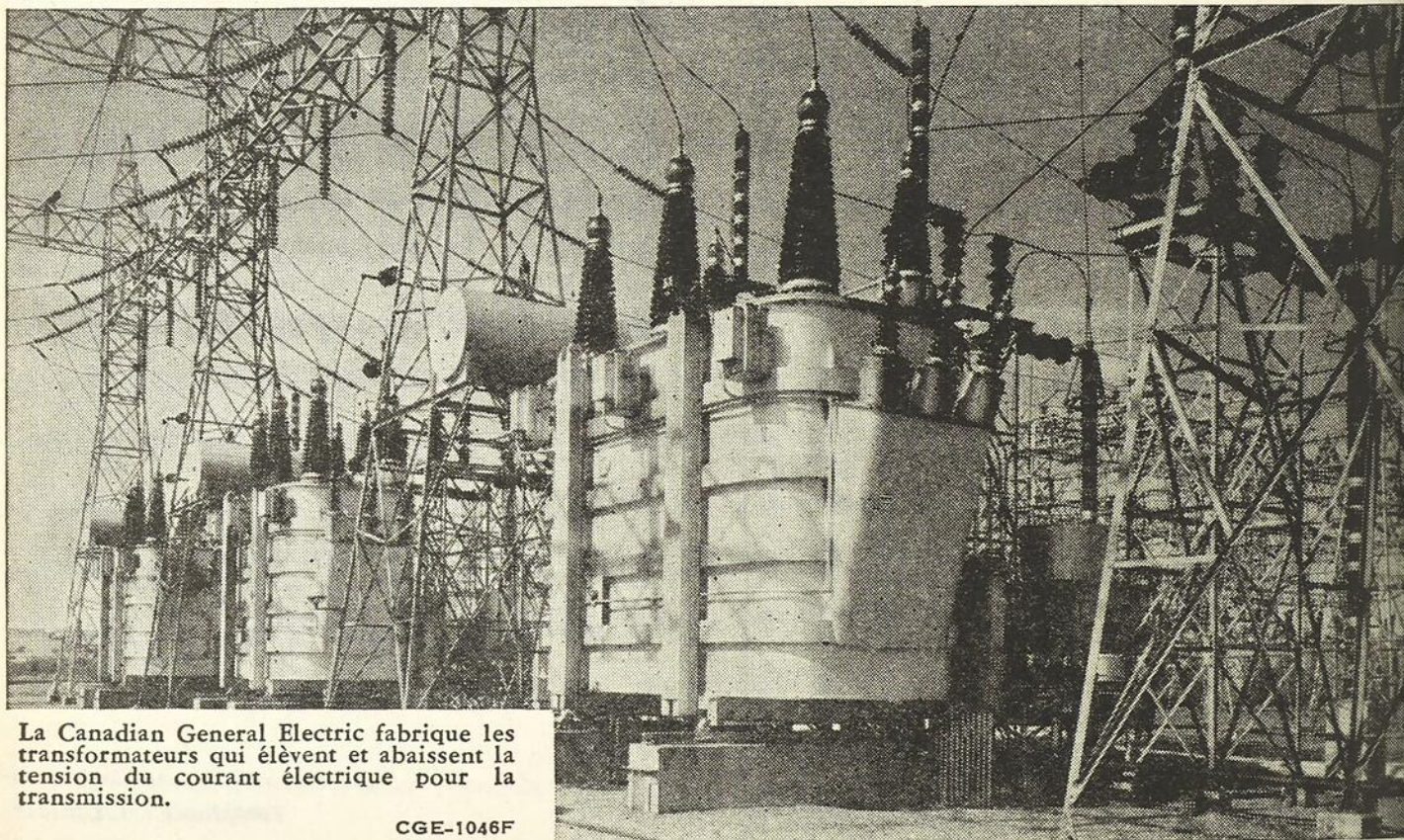
7152 blvd St-Laurent

Montréal 14

TAlon 6356*

GENERAL  ELECTRIC

OUTILLAGE
INDUSTRIEL



La Canadian General Electric fabrique les transformateurs qui élèvent et abaissent la tension du courant électrique pour la transmission.

CGE-1046F

CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED

SIEGE SOCIAL: TORONTO, CANADA

New Aluminum Development

LESS than a century ago, aluminum ranked as one of the world's most precious metals. Through the years, as improved methods were devised for separating the metal from the bauxite ore, it was gradually withdrawn from this exclusive company and made available for an increasing number of everyday functions.

The latest, and perhaps most interesting adaptation of the lightweight metal, is its use for the structural members of a crane about to be installed at Arvida. It was built for the Rod Mill of the Aluminum Company of Canada. Designed and fabricated by Dominion Bridge Company, the new crane is of the lattice girder type and has a lifting capacity of 15 tons. The 17' girders are fabricated entirely of high strength aluminum alloys, extruded in the shapes of channels and angles and rolled

into plates. The rivets and bolts used in fabrication are also of special alloyed aluminum.

The strength of the aluminum alloys used is approximately the same as that of structural steel, but in order to prevent excessive deflection it was necessary to increase the depth of the girders. To conserve headroom the trolley rails were attached to the inside faces of the girders so that the trolley would not extend above their top surfaces. This, and other features of construction, are illustrated in the accompanying photograph, taken during fabrication in the Lachine Works of Dominion Bridge Company Limited. The weight of a standard crane fabricated in steel would have been 94,000 lbs., the actual weight of the aluminum crane (complete) being 51,735 lbs. As a result of this consi-



PHOTO : Advertising Producers Ltd.

BRIDGE DRAWING

Proposed aluminum bridge across the Saguenay River — for the City of Arvida. Perspective looking East.

Consulting Engineers : Surveyer, Nenniger & Chenevert — Montreal.

Aluminum Fabricators : Dominion Bridge Company Limited — Lachine.

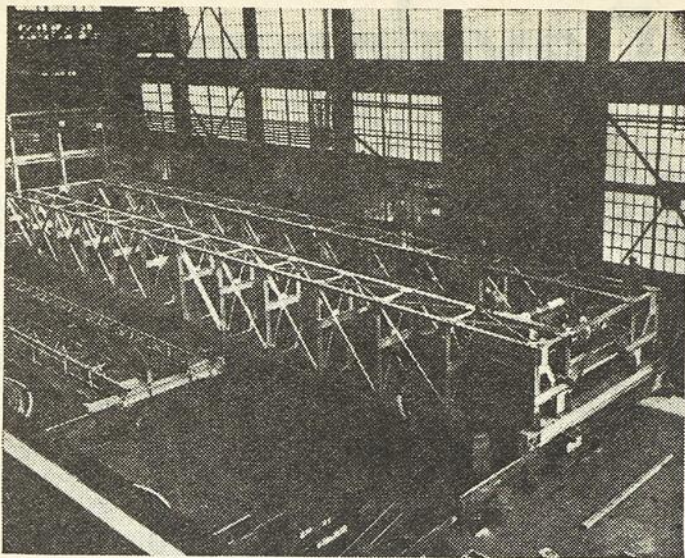


PHOTO : Associated Screen News Ltd.

The new crane — completely assembled for testing in the Lachine Plant of Dominion Bridge Company.

derable saving in weight, it was found possible to instal a motor of 30% less H.P. than that required for a standard crane. Maintenance will be simpler and less expensive as the crane bridge will never require painting. A reduction in weight of supporting steelwork was also found possible.

Extensive research was required before starting this unusual project and a great deal of joint experimental work was carried out by the technicians of Aluminium Laboratories and the Industrial Engineering Department of Dominion

Bridge Company. Riveting techniques, in particular, received a great deal of attention and interesting data concerning this comparatively new material resulted. The knowledge acquired in pioneering this unusual project will be of great value in the increased uses which are predicted for the lightweight metal.

ALL-ALUMINUM BRIDGE TO SPAN SAGUENAY RIVER

When the Arvida City Council, on February 18, 1948, gave its approval to the construction of a new bridge to span the Saguenay River between Arvida and Shipshaw they were also giving their approval to what is believed to be the first all-aluminum highway bridge of its type in the world. Dominion Bridge Company of Montreal have been given the contract to construct the bridge and work has already commenced.

Many Factors

Engineers assigned to the project were guided in their use of aluminum by many factors other than to be known as the designers of the world's first all-aluminum bridge. For example, the bridge, with an overall length of 504' from abutment to abutment, will weigh only 400,000 pounds while a similar steel structure would weigh in the neighbourhood of 800,000 pounds. This reduction in weight makes for sub-



Etablie
en 1872

ALEX. BREMNER LIMITED

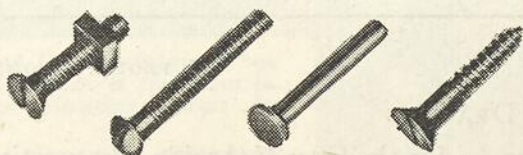
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION • ISOLATION
PRODUITS RÉFRACTAIRES

1040, rue BLEURY — MONTRÉAL — LA. 2254*

THE

STOWELL

SCREW COMPANY LTD.
MONTREAL, CANADA



BOULONS ET RIVETS.

VIS À BOIS ET À MACHINE

"STOWELLISEZ" VOS ASSEMBLAGES



stantial savings in freight charges, simplifies foundation work and facilitates erection. Very little maintenance will be required to keep the bridge in tip-top operating condition.

Aluminum Arch

As to the bridge itself, the main span will be of fixed type aluminum arch construction, having a span of 290' center to center skewbacks, with a rise of 47'6" on the center line of the arch rib. There will be five approach spans to the North and five additional approach spans at the South end. The roadway width of the bridge is 24' between curbs and there is a 4' sidewalk on either side of the roadway.

The structure is designed to conform to the specifications of the Canadian Standards Association for highway bridges and that of the Department of Public Works of the Province of Quebec. The specified live load is U 100, or 2 twenty-ton trucks abreast.

The bridge will be constructed of Alcan 26-ST alloy aluminum. The main arch

section will be composed of two aluminum welded plates 54" wide by 9/16" thick with four angles 6" x 4" x 1/2" and two cover plates 32" x 3/4", thus forming a closed box section.

The deck and sidewalks of the bridge are to be formed from precast concrete slab sections with reinforcing steel welded in the field and the slabs grouted together to form a continuous slab over the bridge between expansion joints. The roadway surface will consist of an asphalt wearing surface over the concrete slabs.

Also constructed of aluminum will be the bridge hand railings and the approach pylons at the South entrance to the bridge.

The engineering and construction world will watch the erection of this history-making bridge with an interest that is already matched by Saguenay District residents who feel the gleaming aluminum structure will add new lustre to their rapidly expanding district.

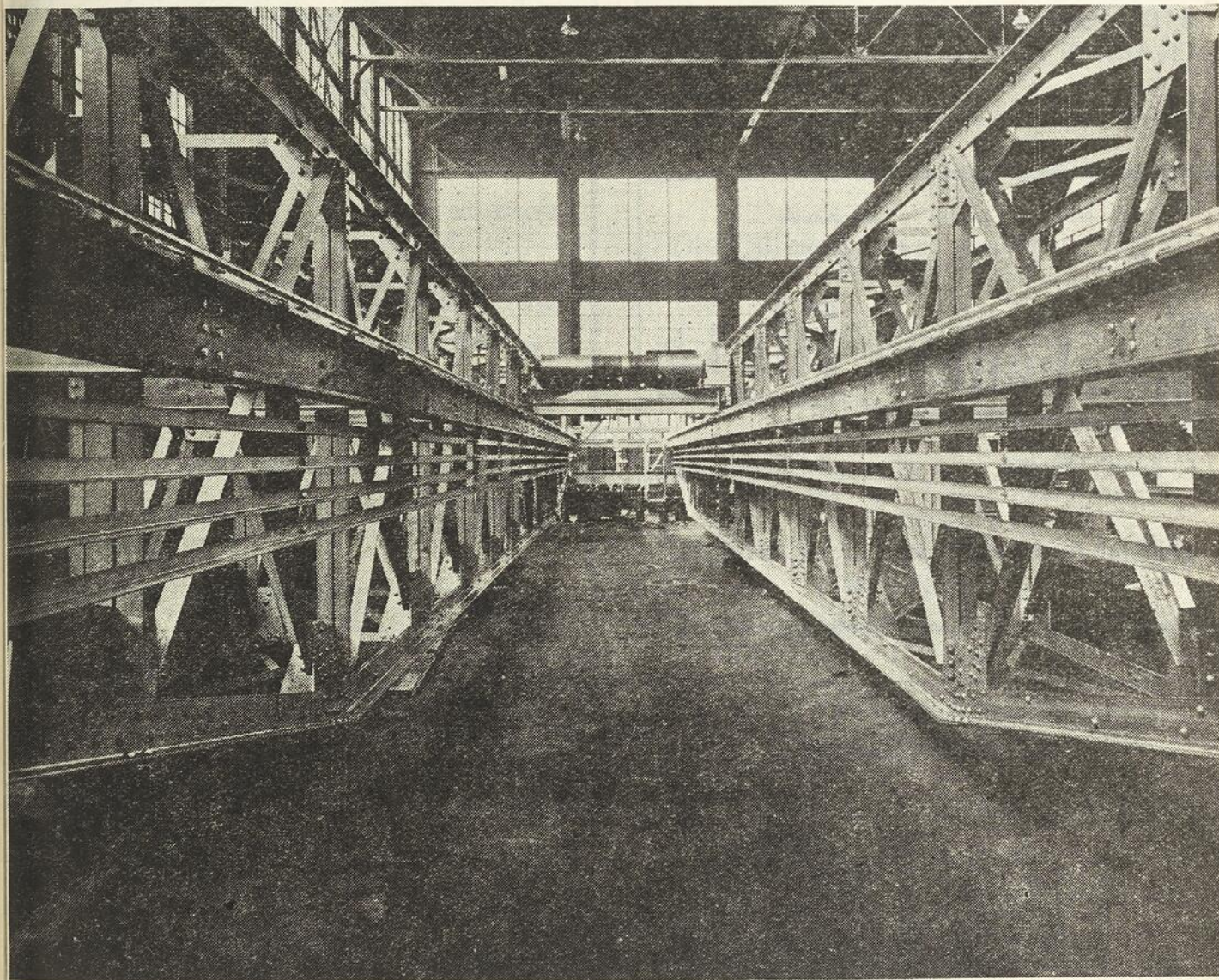
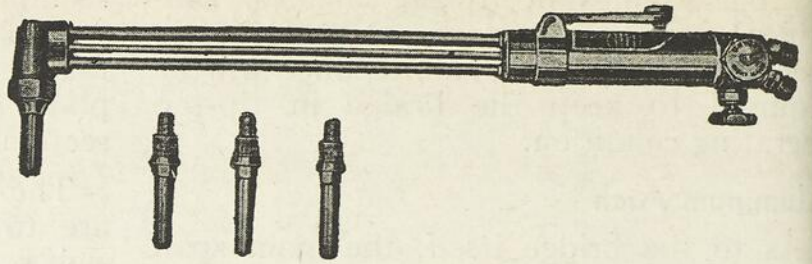


PHOTO : Associated Screen News Ltd.

View between bridge girders — clearly showing a number of construction features.

Le CHALUMEAU COUPEUR WELDCO «M» est reconnu généralement comme le meilleur au Canada. Ces dernières années, six des plus importants chantiers maritimes, de Vancouver à Halifax, l'ont adopté presque exclusivement.



WELDING & SUPPLIES CO. LIMITED

Demandez notre brochure sur le chalumeau Weldco «M».

3445, RUE PARTHENAIS MONTREAL

Téléphone CHERRIER 1187

FRED.-S. LOZEAU TECHNICIEN
DIPLOMÉ

Argenterie, Bijouterie, Coutellerie,
Horlogerie, Joaillerie, Médailleurie,
Orfèvrerie, EN GROS.

RÉPARATION ET TRANSFORMATION DE
BIJOUTERIE

*Grosse et petite horlogerie soigneuse-
ment mise à point*

610 Ouest, RUE SAINT-JACQUES
CHAMBRE 102 - - LANCASTER 6613

Rés. DOLLARD 0815

Impressions **BLEUES (Blue Prints)**

Reproductions ou fac-similés
de dessins, documents lé-
gaux, lettres, rapports, etc.

Appelez

LAncaster 5215-5216

et nous vous dirons ce qui peut être fait

MONTREAL BLUE PRINT INC.

1226, Université Montréal, P. Q.

Négociants en gros - Importateurs
MATÉRIAUX DE PLOMBERIE
ET DE CHAUFFAGE

Deschênes & Fils L^{TÉE}

F. DESCHESNES,
Gérant-technicien

JACQUES PARIZEAULT,
Assist. Gérant

1203 Est, rue Notre-Dame MONTREAL

FRontenac 3176-3177

FONDÉE EN 1858

ESTABLISHED 1858

T. PRÉFONTAINE & CIE

PLANCHERS DE BOIS FRANC
BOIS DE CONSTRUCTION

•
HARDWOOD FLOORING AND
LUMBER

WILBANK 8738

01417, RUE CHARLEVOIX, MONTREAL

Service de



DESSINATEURS

MODÈLERIE

FONDERIE

ATELIER MÉCANIQUE

SOUDURE

986, rue De Bullion

— MONTREAL —

Tél.: PL. 9641

Liste des récentes acquisitions de la bibliothèque de l'École Technique de Montréal

L'École Technique de Montréal possède une bibliothèque spéciale » dont il importe de faire connaître l'importance.

Non seulement elle constitue un précieux util de recherches pour le personnel enseignant et les élèves de l'institution, mais aussi pour les professionnels, les techniciens, les commerçants, les manufacturiers et les propriétaires de petites industries.

De fait, ses sources documentaires considérables (ouvrages et périodiques) sont gratuitement mises à la disposition du grand public qui a libre accès à la bibliothèque de l'école

de 9h.00 a.m. à 9h.00 p.m. les jours de semaine (samedi excepté);

de 9h.00 a.m. à 5h.00 p.m. le samedi;

de 1h.00 p.m. à 6h.00 p.m. le dimanche.

La bibliothèque est fermée les jours fériés, ainsi que durant juillet et août.

List of recent acquisitions at the library of the Montreal Technical School

The Montreal Technical School has a "special library" the importance of which should be made public.

Not only is it an invaluable research tool for teaching staff and students of the institution, but also for professionals, technicians, manufacturers and domestic industry owners.

In fact, its extensive documentary collections (books and periodicals) are, on a no-charge basis, at the disposal of the public at large who has free access to the library

from 9.00 a.m. to 9.00 p.m. on week days (except Saturdays);

from 9.00 a.m. to 5.00 p.m. on Saturdays;

from 1.00 p.m. to 6.00 p.m. on Sundays.

The Library is closed on civic holidays, also during July and August.

ACQUISITIONS

1er juin 1946 au 1er juin 1947

June 1st 1946 to June 1st 1947

AVIATION — AUTOMOBILE

la technique des radiateurs d'aviation et de leur carénage.....	L. Bréguet & R. Devillers
everyday automobile repairs.....	William H. Crouse
as in light alloys.....	L. W. Eastwood

AGRICULTURE

the modern family garden book.....	Roy E. Biles
èche et chasse.....	Esdras Minville

SCIENCE MÉNAGÈRE — DOMESTIC SCIENCE

code of recommended practices for industrial housekeeping and sanitation.....	Am. Foundrymen's Assoc.
plan with scraps; perpetual designs for handicraft.....	Viola Hening

PRATIQUE DES AFFAIRES & COMMUNICATIONS — BUSINESS COMMUNICATIONS

l'homme d'affaires.....	Esdras Minville
getting yourself for business.....	E. G. MacGibbon
initiation aux affaires.....	J.-M. Papillon
employee counseling.....	Nathaniel Cantor
méthodes de classement.....	Thérèse Leroy
how to write better business letters.....	Earle A. Buckley
lettres qui vendent, circulaires qui rendent.....	F. Clerc
general accounting.....	H. A. Finney

Bookkeeping and accounting; principles and practice — introductory course.....	A. H. Rosenkampff
Bookkeeping and accounting; principles and practice — advance course.....	A. H. Rosenkampff
Practical supervision.....	Palmer J. Kalsem
Management can be human.....	Harvey Stowers
Training for supervision in industry.....	George H. Fern
Technologie générale professionnelle, tome II — 1re partie & tome III.....	Roger Neveu
L'organisation du travail, vol. I — la préparation des commandes vol. II — l'ordonnancement de la fabrication.....	L. Quincy
Automatic control engineering.....	Ed. Sinclair Smith
Job evaluation and employee rating.....	R. C. Smyth & M. Murphy
Timestudy for cost control.....	Phil Carrol
Essentials of precision inspection.....	Wesley Mollard
Research in Canada; planning for the coming years.....	Chemical Institute of Canada
Les recherches au Canada; projets d'avenir.....	Inst. de Chimie du Canada
Finding the prospect and getting the interview.....	Charles B. Roth
Developing marketable products and their packagings.....	Ben Nash
Money-making salesmanship.....	Michael Gross
Secrets of closing sales.....	Charles B. Roth
Principles and practice of show-card writing.....	Lawrence E. Blair
Music and sound systems in industry.....	Barbara Elna Benson

TECHNOLOGIE CHIMIQUE — CHEMICAL TECHNOLOGY

Chemical specialties.....	H. Bennett
Introduction to industrial chemistry.....	W. T. Frier & A. C. Holler
La conservation par le froid des denrées périssables.....	A. Monvoisin
Fats and oils.....	H. G. Kirschenbauer
Etude des gazogènes portatifs.....	G. Rouyer
Alpaste; the aluminum paint pigment.....	Aluminum Co. of Canada
Symposium on plastics.....	A.S.T.M.
Plastics mold engineering.....	J. H. DuBois & W. I. Pribble
The alkaline-earth and heavy-metal soaps.....	Stanley B. Elliott
Modern wood adhesives.....	Thomas D. Perry
Résines vinyliques.....	Henri Gibello
Produits résineux.....	René Lombard

MÉTALLURGIE — METALLURGY

The extrusion of metals.....	Claude E. Pearson
Carburizing-symposium.....	A.S.M.
Alloying elements in steel.....	Edgar C. Bain
Fundamentals of ferrous metallurgy.....	Allan A. Bates
The metallurgy of steel castings.....	C. W. Briggs
Tool steels.....	J. P. Gill
Principles of heat treatment.....	M. A. Grossmann
La malléable.....	Maurice Leroyer
The heating of steel.....	M. H. Mawhinney
What steel shall I use.....	Gordon T. Williams
Le traitement thermique des alliages d'aluminium.....	Aluminum Co. of Canada
Magnesium.....	A.S.M.
Industrial electric furnaces and appliances, vol. I.....	V. Paschkis
Analyse des métaux et alliages ferreux.....	B.C.I.R.A.
Visual examination of steel.....	George M. Enos
Metallographic technique for steel.....	J. R. Vilella

FABRICATIONS MÉCANIQUES — MANUFACTURES

Foundry sand testing handbook.....	Am. Foundrymen's Assoc.
Cast metals handbook.....	“ “ “
Transactions of the American Foundrymen's Association— vol. 51.....	“ “ “
Metal castings.....	Harry L. Campbell
Pour le forgeron (2 vols.).....	M. Darcy
La coulée des métaux sous pression.....	L. J. Goultier
Pour les praticiens de la fonderie.....	Fernand Ouvrard
Hardenability of alloy steels.....	A.S.M.
La protection phosphatique des métaux ferreux.....	O. Macchia
Finishing metal products.....	H. R. Simonds & A. Bregman
Surface treatment of metals.....	A.S.M.
Metallizing non-conductors.....	Samuel Wein
Préparation des surfaces métalliques avant peinture.....	Jean Saint-Mleux
Welding Aluminum.....	Aluminum Co. of Canada
Dic ionary of metal finishing chemicals.....	N. Hall & G. B. Hogaboom
Welding, brazing and soldering.....	Popular Mechanics Press
Manual of instructions in welding and cutting.....	Boniface E. Rossi
Successful soldering.....	Louie S. Taylor
Arc and acetylene welding.....	Harry Kerwin
Tracés de tôlerie-chaudronnerie.....	E. Groutel
Steel castings handbook.....	Steel Founder's Society of America

TRAVAIL DU BOIS, FABRICATION — WOODWORK, MANUFACTURES

Woodworking projects and upholstery.....	W. T. Baxter & P. G. Lackey
100 problems in wood work.....	W. A. De Vette
Basic woodworking processes.....	Herman Hjorth
Séchage des bois.....	A. Ihne
50 popular woodworking projects.....	Jos. J. Lukowitz
Les assemblages de menuiserie et leur machinisme.....	Julien Petitpas
Little library of useful information, Nos. 20, 37, 50, 51, 53, 63 & 68.....	Popular Mechanics Press
Perçage et mortaisage du bois.....	A. Sthegens
Dégauchissage et rabotage du bois.....	“ “
Wonders in wood.....	Edwin Mather Wyatt
Operation of common woodworking machines.....	Herman Hjorth
Technologie comparée des industries du bois.....	Julien Petitpas
Patternmaking for gears.....	G. Offiler
Plastics catalog charts.....	Modern Plastics Encyclopedia 1946
Matières plastiques.....	F. Pasbst & R. Vieweg
Plastics molds; design, construction, use.....	Gordon B. Thayer

AMUSEMENTS

25 kites that fly.....	Leslie L. Hunt
------------------------	----------------

ELECTRICIEN

ELECTRICIAN

ROLAND PERRON, M.T.D.

1257 RUE AMHERST ST.

FRontenac 1925

MONTREAL-24, P.Q.

MARION & MARION

FONDÉE EN 1892

BREVETS D'INVENTION
MARQUES DE COMMERCE
DESSINS DE FABRIQUE
EN TOUS PAYS

RAYMOND A. ROBIC

J. ALFRED BASTIEN

761 O., rue Ste-Catherine
Montréal



Dans le choix de votre papeterie d'affaires, guidez-vous sur l'écusson "R" filigrané. Peu importe que vous recherchiez le bond le plus résistant ou le papier le moins dispendieux, cet écusson est pour vous une garantie que votre choix est vraiment digne du nom de ses fabricants — Rolland — et du vôtre. Créé par des maîtres dans l'industrie du papier fin, il symbolise la haute qualité et le grand renom des papiers Rolland. Il existe un papier Rolland pour répondre à chaque besoin en matière d'imprimerie ou de papeterie.

COMPAGNIE DE

Papier Rolland
LIMITÉE

Fabricants de Papiers Fins depuis 1882

Siège à Montréal — Succursales à Toronto, Ont.
et à Winnipeg, Man. — Moulins à St-Jérôme, P.Q.
et à Mont-Rolland, P.Q.



Four vos problèmes de moteurs, générateurs
et transformateurs électriques.

Consultez

LA FIRME

MONTREAL ARMATURE WORKS, Limited

276, rue Shannon

MA. 2306

MONTREAL

TEL. MA. 2030

CHAMBRE 314

INTERNATIONAL AGENCY Ltd.

F. COUILLARD, Gérant

Représentants de manufactures

Machinerie et Quincaillerie.

Polisseuses, perceuses, pots à
colle et tourne-vis électriques.

Scies à Ruban.

353 rue Saint-Nicolas

Montréal

K & E

MATÉRIEL DE DESSINATEURS ET
D'INGÉNIEURS - NIVEAUX - TRAN-
SITS - MIRES - RÈGLES À CALCULS

Recommandés par les ingénieurs
depuis plus de 70 ans.

KEUFFEL & ESSER CO. OF N.Y.

7-9 ouest, rue Notre-Dame

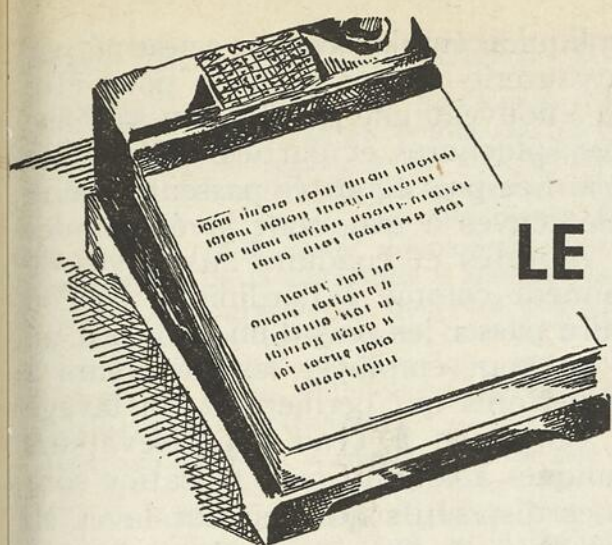
Montréal

Calumet 2030

THE ELECTRIC & GAS WELDING CO. LTD.

GÉRARD BRUNELLE, Gérant Général

5701, DE NORMANVILLE
MONTREAL



LE FLOTTAGE

DANS LES INDUSTRIES DE LA CONSERVE

NEUTRINO

C'EST une chose assez connue de rencontrer des gens qui font seulement une légère grimace lorsqu'elles trouvent un cheveu sur la soupe familiale mais qui poussent des cris de paon si une épluchure de petits pois apparaît dans une boîte de conserve. Je ne dis pas cela pour justifier l'industrie de se permettre d'agrémenter ses productions avec des fantaisies diverses et pondérables, mais pour soutenir que les producteurs des industries alimentaires font généralement tous leurs efforts pour satisfaire aux exigences légitimes des consommateurs qui attendent de l'industrie des choses uniformes et sans surprises. Or, dans la fabrication des conserves particulièrement, le nettoyage et le calibrage des parties alimentaires impose la mise en œuvre de procédés qui touchent à la perfection. Pour ne trouver dans une boîte de petits pois en conserve par exemple seulement des graines uniformes et de même calibre, il faut réussir des opérations assez complexes. Le nettoyage parfait des pois verts écossés pour la mise en boîte est une des techniques commerciales les plus difficiles de la conserve.

Les pois renferment toujours une certaine quantité de matières étrangères telles que des cosses brisées, des pois en morceaux, des herbes, des vrilles de pois, des cailloux, des graines étrangères. Jusqu'à ces dernières années, un certain nombre de procédés étaient en usage pour faire un nettoyage convenable y compris des dispositifs de calibrage, de nettoyage, par courant d'air et le lavage à l'eau. Parfois on ajoutait le triage à la main sur courroie mobile. Souvent quelques-unes des opérations doivent être répétées dans différents ateliers

pour enlever les parties défectueuses comme les pois brisés, les morceaux de peau et de cotylédons qui proviennent des manipulations régulières. Si on ajoute à cela les graines étrangères qui d'habitude ne peuvent être enlevées à la main sans ralentir la production horaire ou augmenter le nombre des inspecteurs, on comprend que le nettoyage parfait est difficilement obtenu par les méthodes de la pratique courante. On pensait à mieux et c'est probablement les succès du procédé Earle pour le traitement du blé qui a incité des recherches sur le flottage des pois par les réactifs moussants.

Je répète que dans les procédés de flottage employés pour la concentration physique des minerais, on cherche à produire une mousse et que sur les bulles d'air se collent des parties de matières que l'on arrive ainsi à séparer du reste de la masse grâce à deux différences, le pouvoir mouillant et la densité. Les bulles d'air modifient la densité des corps si des particules peuvent s'y attacher.

Une méthode récemment mise au point par le Bureau de l'Agriculture du gouvernement américain, section de la chimie industrielle et des recherches, consiste à flotter les pois verts écossés comme on flotterait un minerai de galène ou de molybdène. Voici en exemple la description sommaire d'une installation pouvant traiter une tonne de pois écossés par heure. En premier, on mouille les pois avec une substance émulsifiante, en second, les pois traités sont envoyés dans un bassin à mousse duquel on élimine les impuretés dans un séparateur.

Après calibrage, les pois lavés et rincés sont égouttés et envoyés dans un tuyau de 10 cm. de diamètre dans lequel on injecte par une pompe une émulsion faite d'huile dans l'eau et préparée dans une cuve spéciale. Le liquide moussant est obtenu avec une huile minérale désodorisée et répondant à certaines caractéristiques reconnues bonnes après des essais systématiques. L'eau ne doit pas être trop dure et on y ajoute l'agent mouillant, le détergent ordinaire, le sel de sodium de l'alcool laurique sulfoné que l'on trouve dans le commerce en poudre ou en pâte. L'introduction d'air et l'agitation provoquent dans un tel mélange une mousse abondante et tenace pour des quantités relativement petites de réactifs par rapport à la quantité de pois. 6 à 7 grammes de laurate sulfoné en pâte suffisent pour 40 litres d'eau, la quantité d'huile minérale allant de 4 à 5 litres pour 400 litres d'eau; l'huile entraînée par les pois traités et avant lavage final à l'eau se chiffre à environ un litre par tonne.

Les pois enduits des réactifs sont envoyés dans des cuves où se forment une mousse épaisse de 2 ou 3 décimètres qui entraîne les impuretés, cette mousse est détruite

puis le liquide émulsifiant est retourné par une tuyauterie et des pompes pour être utilisée à nouveau une partie étant sacrifiée avec les épluchures et parties indésirables des pois. Les pois égouttés passent ensuite dans des cuves à eau, sont lavés sur des tamis, égouttés et conduits aux cuves de blanchiment comme à l'ordinaire. Si l'on doit faire passer les pois d'un niveau à un autre, on peut employer les élévateurs à godets perforés qui permettent un lavage et un égouttage à l'eau. Les élévateurs hydrauliques à courant ou à pulsation sont aussi des dispositifs qui peuvent laver en même temps que transporter les pois.

L'émulsion du type huile dans l'eau est faite par la pompe du circuit de tête ce qui n'oblige pas à recourir à un appareil spécial, l'huile est introduite de façon telle qu'elle arrive à la tête de la pompe qui est déjà remplie d'eau contenant de détergent. En somme on fait un lavage moussant des pois verts écosés sans savon et la mousse, comme celle qui lave les mains, nettoie en emportant les particules étrangères aux pois ou les matières qui ont une densité différente qu'un pois vrai.

Qui pense à tout a bon esprit

Et c'est avoir bon esprit que de penser à l'hygiène de sa maison et d'installer à cette fin le *chauffage par rayonnement*. Ce chauffage par rayons infra-rouges ne provoque pas de remous d'air et supprime la circulation de la poussière. Et quelle chaleur aérienne! . . . Demandez notre brochure explicative.

Installation et réparation soignées de plomberie et d'appareils de chauffage.

Tél.: MArquette 4107
360 est, rue Rachel, Montréal



POUR TRAVAUX À DOMICILE . . .

- Burins électriques
Burgess.
- Outils électriques
Handee
au 1001 usages.
- Foreuses portatives
électriques
Black & Decker.

Omer Desjardins
LIMITÉE MONTREAL

1406, rue ST-DENIS

LA. 0251

LES BOTANISTES CHEZ EUX

Pendant longtemps, bien longtemps, l'homme vécut sur la terre sans en étudier les merveilles. Le règne végétal semble avoir été pendant bien des siècles la dernière de ses préoccupations. Il se contentait de savoir que telle plante donnait telle fleur, ou telle autre donnait tel fruit. Ses connaissances de la botanique n'auraient pas suffi à remplir un opuscule de quelques pages. Sans doute il y eut quelques savants, ça et là, qui s'adonnèrent à des travaux de botanique, mais toujours ce furent des efforts individuels, restreints et pour ainsi dire, sans importance.

La botanique n'est vraiment devenue une science qu'au XVIII^e siècle avec Tournefort, en France, Linné en Suède, qui consacrent tout leur temps à l'étude de la flore. Dorénavant, on allait s'intéresser à la végétation et à ses rapports avec la vie humaine. Car la végétation d'un pays joue un rôle essentiel dans la vie du peuple qui l'habite. Elle lui fournit ses aliments, son abri, ses livres, ses textiles ainsi que nombre d'ingrédients médicinaux. Si l'homme pouvait jadis se payer le luxe d'ignorer à peu près tout des fleurs qui l'entouraient, cela ne lui était plus possible au siècle de la machine et des grandes découvertes scientifiques.

Et puisque la botanique est aujourd'hui une science, il convenait que Montréal — comme toutes les grandes villes — ait son jardin des plantes. C'est pour cette raison et sous l'égide d'un savant, le frère Marie-Victorin, que fut créé un des plus importants centres botaniques de toute l'Amérique du

Nord. Des quelque six mille variétés de plantes qui constituent la flore canadienne, plus de quatre mille espèces sont cultivées au Jardin Botanique. Bien que ce jardin soit d'abord et avant tout un endroit de recherches et d'expériences, c'est aussi l'un des plus beaux sites de la métropole.

Ce ne sont pas les plantes qui peuvent manquer au Jardin Botanique, car notre pays est un domaine végétal des plus abondants et des plus variés. Depuis les forêts géantes de la Colombie jusqu'aux flancs bigarrés des Rocheuses, depuis les vastes plaines de l'Ouest jusqu'aux jardins potagers des grandes villes, la flore canadienne étale partout sa richesse et sa beauté. Les botanistes la divisent en deux groupes principaux: la Prairie et la Forêt. Elle ne forme pas un tout homogène, mais elle représente plutôt une combinaison de flores très différentes les unes des autres. On distingue selon la géographie du pays: la flore laurentienne, la flore prairiale, la flore des Rocheuses, et la flore colombienne.

Ce sont là les promesses de beauté et de joie que la nature canadienne offre à qui la fréquente. Apothéose de couleurs et de parfums, de grâce ou de majesté qui nous est offerte chaque jour dans les bois et dans les champs, en bordure des lacs et le long des routes.

Le documentaire *Promesses*, une visite au Jardin Botanique de Montréal est une récente réalisation de l'Office National du Film, dont la première a eu lieu récemment à Montréal. Le film sera prochainement distribué dans tout le pays par la compagnie Astral Films.

O.N.F.

L'atelier qui donnera à vos imprimés un caractère de distinction.

THÉRIEN FRÈRES LIMITÉE

Imprimeurs - Lithographes - Éditeurs

8125, Saint-Laurent DUpont *5781
Montréal 14

Votre Banque est celle où...

- *Vous pouvez déposer* en toute sécurité vos épargnes, vos documents et vos valeurs...
- *Vous pouvez emprunter* pour améliorer vos affaires, acquitter une échéance, parer à des imprévus...
- *Vous pouvez obtenir* lettres de crédit, chèques de voyageurs, mandats de banque, remise de fonds à l'étranger...

LA BANQUE PROVINCIALE DU CANADA

Advertise in

TECHNIQUE

The bilingual industrial review which circulates in leading manufacturing centers.

1265 St. Denis St
Montreal

HArbour 6181

MARGUERITE LEMIEUX

5201, avenue BRILLON, N.D.G.
MONTRÉAL

COURS DE CUIR
PAR
CORRESPONDANCE

MODÈLES — OUTILS — CUIRS
ACCESSOIRES DIVERS

DEMANDER CIRCULAIRE

RÉPARATIONS

ENTREPRENEURS
IMPRIMEURS

Vous trouverez chez nous
un atelier de
Mécanique générale
Toutes réparations

MA. 6244



**MACHINE
WORKS**
MONTREAL LIMITED

ESTD 1919

MONTREAL

LIMITED



COURROIES

Plattes et Rondes
de toutes sortes
COURROIES en V
de toutes sortes
AGRAFES et LACETS
de toutes sortes
ROULETTES (Casters)
et **ROUES** en métal et
en caoutchouc de toutes
sortes.

LES

**MANUFACTURIERS CANADIENS DE COURROIES
LIMITÉE**

(The Canadian Belting Manufacturers Limited)

1744 rue Williams

WE. 6701

Montréal

Pour votre

Laboratoire

◆ Appareils

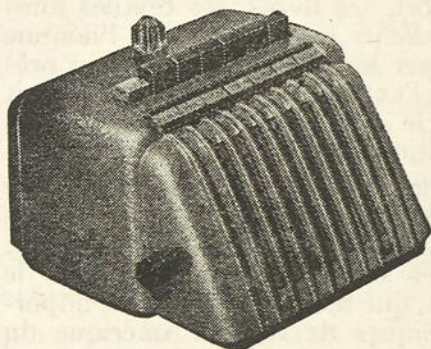
◆ Verrerie

◆ Réactifs

Adressez-vous à

**Canadian Laboratory Supplies
Limited**

403 ouest, rue Saint-Paul
Montréal, P. Q.



Facilité de
manoeuvre et
de contrôle.

Electro-Vox

SYSTEMES

D'INTERCOMMUNICATION

Utilisés dans la plupart des industries
canadiennes; épargnent du temps et
des courses, accroissent la production.

PAUL CHAPUT

LIMITÉE

2222 est, rue Ontario, Montréal

Spécialistes en communications

LA MAISON DU SERVICE

- Distributeurs de pièces authentiques pour toutes marques d'autos, de camions, de tracteurs et de machinerie fixe.
- Moteurs reconstruits, radiateurs reconstruits et réparés. réparation de têtes de cylindres et de blocs fendus.

- Outillage et équipement.

- Distributeurs exclusifs des pneus Gutta-Percha et de la chaufferette Motorola.



C. E. PRÉFONTAINE, président
M. PRÉFONTAINE, secrétaire-trésorier

R. MESSIER, vice-président
J. O. LINTEAU, gérant-général

UNITED AUTO PARTS
LIMITED

Publications en vente à

L'OFFICE des COURS par CORRESPONDANCE

Etude sur le fini de nos bois (Legendre).....	prix: 0.25
Lexique de mécanique d'ajustage (Normandeau)...	prix: 1.00
Lexique de menuiserie.....	prix: 0.40
Initiation à l'électricité (Chevalier).....	prix: 0.60
Le lettrage en dessin industriel (Geo. Landreau)..	prix: 1.00
Dessin industriel (tracés géométriques) (Geo. Landreau).....	prix: 1.40
Comment tremper les aciers (Saint-Amant).....	prix: 1.35
Cours de menuiserie — 1re partie (Emile Morgentaler).....	prix: 1.50
Cours de menuiserie — 2e partie (Emile Morgentaler).....	prix: 0.60
Le guide du constructeur (Ch. Grenier — Tome 1)	prix: 1.75
Le guide du constructeur (Ch. Grenier — Tome 2)	prix: 1.75
Pratiques standardisées dans la construction des habitations (E. Morgentaler).....	prix: 0.25
Secrets et Ressources des bois du Québec (Gauvreau) (Editions Fides).....	prix: 1.25
Plomberie et Chauffage (Sainte-Marie) (Editions Granger) 1re année.....	prix: 3.50
L'indispensable du peintre en bâtiment (Salette) (Editions Garand).....	prix: 1.25
Lecture des plans (Geo. Landreau).....	prix: 1.75
Organes de machines (Vianney Trudeau).....	prix: 0.90
Algèbre appliquée à l'industrie (J.-A.-Paul Cadotte)	prix: 1.60
Arithmétique appliquée à l'industrie (Lucien Normandeau).....	prix: 1.60
Initiation à la forge (Leroux-Fortin-Colpron).....	prix: 1.05
Initiation à la fonderie (Lesage-Poiré-Couture)....	prix: 1.00
Initiation à la modèlerie (Allard-Prunier).....	prix: 0.45
Dessin d'atelier (Lockwell).....	prix: 1.25
Mise au point des moteurs d'automobile (Carignan)	prix: 0.60
Electricité appliquée à l'automobile (Carignan) La série de quatre volumes.....	prix: 1.60
1 ^{re} partie. — Initiation aux circuits électriques	prix: 0.40
2 ^e partie. — La dynamo, génératrice de courant	prix: 0.40
3 ^e partie. — La batterie d'accumulateurs.....	prix: 0.40
4 ^e partie. — Les régulateurs de la dynamo.....	prix: 0.45

Les prix indiqués comprennent les frais de port

Ces volumes sont en vente à
L'OFFICE DES COURS PAR CORRESPONDANCE
1265, rue Saint-Denis (chambre 301)
Tél.: HA. 6181 Montréal



PLATEWORK FOR EVERY INDUSTRY

TABLE OF CONTENTS

	Page
Aerial Views Of Principal Plants	4
Introduction	5
Platework For Following Industries:	
Refineries	6-9
Pulp & Paper Mills	10-13
Nickel Manufacture	14
Aluminum Manufacture	14
Rubber Processing	15
Mining	16-17
Chemical Manufacture	18-19
Food & Beverage Manufacture	20
Shipbuilding	21
Wind Tunnel	22-23
Hydro-Electric Developments	24
Miscellaneous Platework	25
Facilities	26-27
Dominion Bridge Company products, services and organization	28-30
	31

DOMINION BRIDGE COMPANY LIMITED

In its many years of varied activity, Dominion Bridge Company has fabricated and erected platework for every basic Canadian industry. During this time the Company's thirteen plants throughout Canada have kept consistently abreast of the latest improvements in technique.

The new Dominion Bridge platework catalogue gives a brief picture of the Company's facilities and achievements in this field. It is available on request—please write for catalogue No. PTR-100.

*Other Divisions :
Boiler, Mechanical,
Structural, Warehouse.

