OFF
E3A1
T4
CON

Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

Les premières manifestations de la mécanique
Louis Bourgoin

Atoms and Atom Smashers
F. H. Knelman

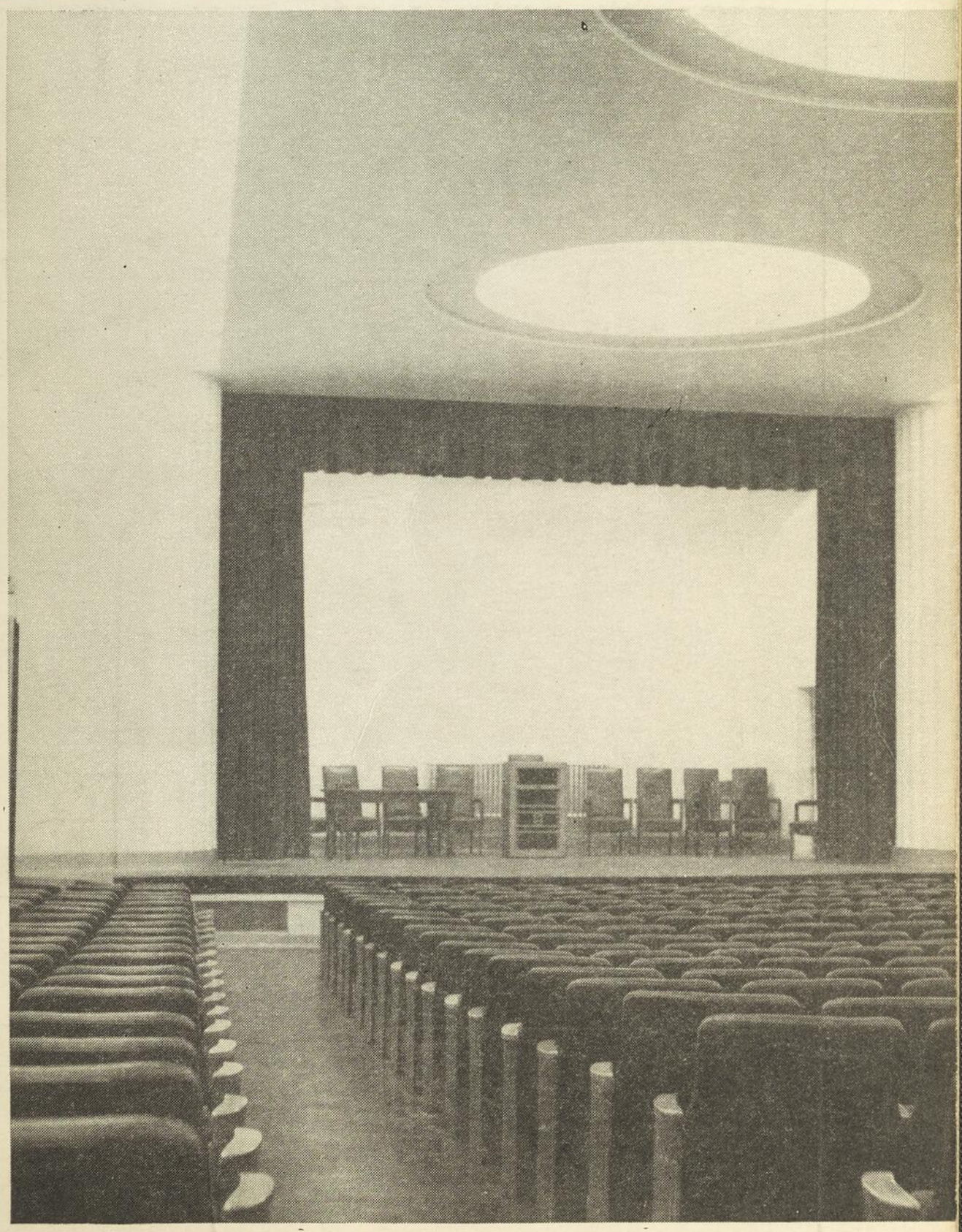
Exactitude des calculs numériques
Charles Deslauriers

Physics in Industry
H. E. Tanner

Projets de construction

Actualités scientifiques et techniques

Vol. XXIV No 9
NOVEMBRE
NOVEMBER
1949



PHOTOGRAPH: *W. W. Werry*

NEW ACCOMMODATION at MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

(See page 631)

25c

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE
organe de
L'ENSEIGNEMENT SPECIALISÉ
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

JEAN DELORME
Directeur général des études
Director General of Studies

LOUIS LARIN
Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

W. W. WERRY
Montreal Technical School
Ecole Technique de Montréal

PHILIPPE METHE
Ecole Technique de Québec
Quebec Technical School

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

MARIE-LOUIS CARRIER
Ecole Technique de Hull
Hull Technical School

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

ANDRÉ LANDRY
Ecoles d'Arts et Métiers
Arts and Crafts Schools

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

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

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

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

SONIO ROBITAILLE
Office des Cours par Correspondance
Correspondence Courses

M. L'ABBÉ ANTOINE GAGNON
Ecole Technique et de Marine, Rimouski

Editeur — Publisher
PAUL DUBUC

Secrétaire de la rédaction — Editorial Supervisor
WILLIAM EYKEL

BUREAU—OFFICE: 510 EST, STE-CATHERINE, MONTREAL—HA. 6181

ABONNEMENT — SUBSCRIPTION

Canada	$2.00	Canada	
Etranger	$2.50	Foreign countries	

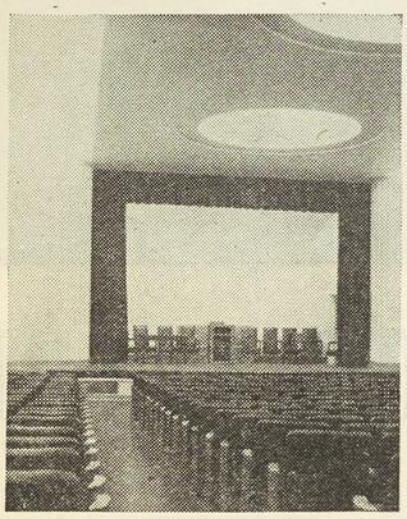
Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

NOVEMBRE - NOVEMBER
VOL. XXIV 1949 No 10

Photo de couverture

Cover Photograph



This picture of the new auditorium of the Montreal Technical School was taken by the indirect lighting. Exposure, 1 second at f4 on Super XX film, taken with a Super Ikonta B with Zeiss Tessar f 2: 8 lens. The indirect lighting gives a soft tone quite different from the harsh light spots common to direct lighting.

•

Cette photo de la nouvelle salle de promotions de l'École Technique de Montréal a été prise sous un éclairage indirect. Exposition, une seconde à f4 sur pellicule Super XX, prise avec une camera Super Ikonta B avec une lentille Zeiss Tessar f 2: 8. L'éclairage indirect a l'avantage sur l'éclairage direct d'adoucir les tons.

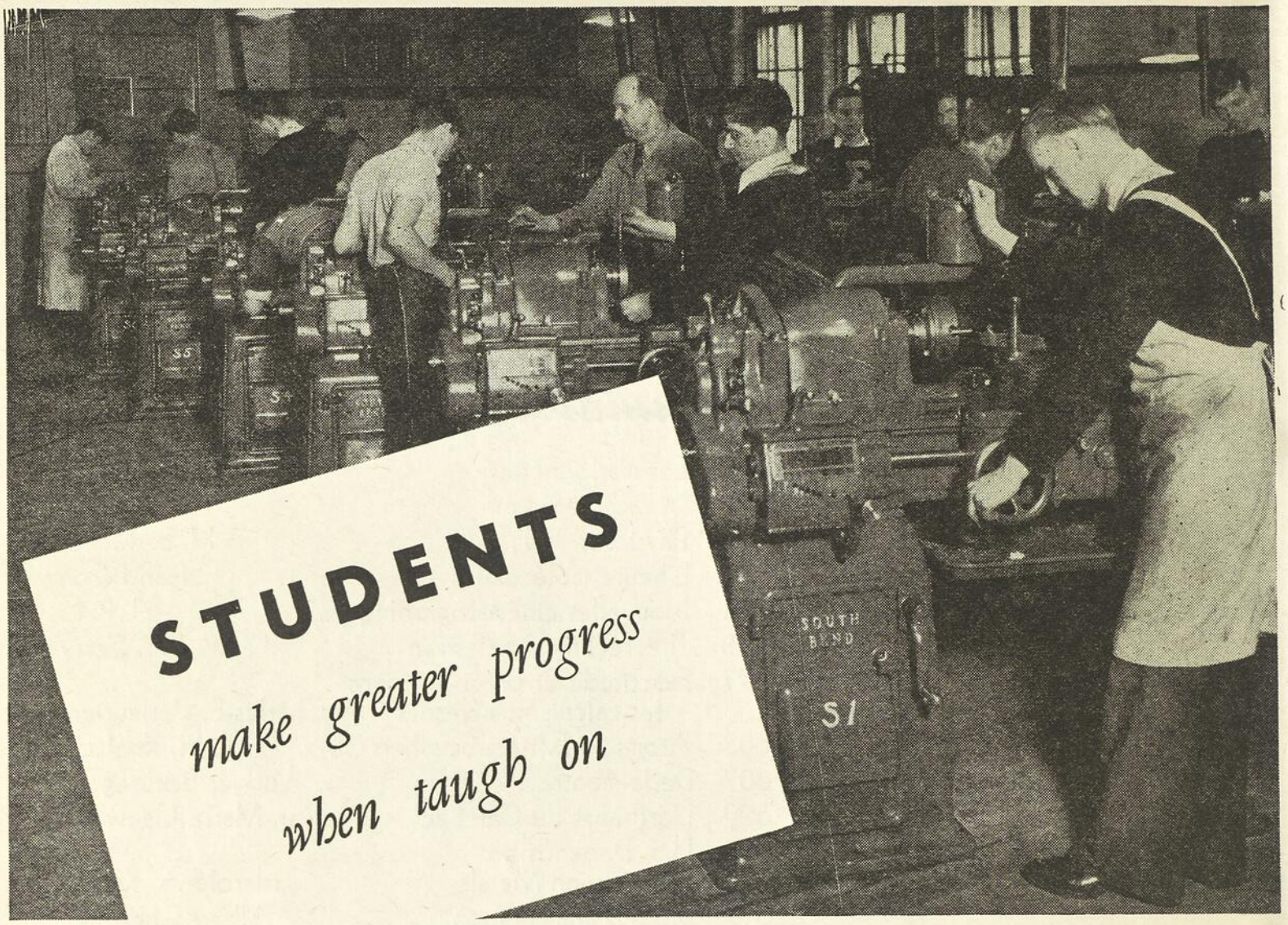
Sommaire • Contents

579	Les marionnettes	Jean-Paul LePailleur
583	La radio-amateur	
585	Physics in Industry	H. E. Tanner
589	L'heure moléculaire	Jean Péron
591	Nouvelles cinématographiques	J. P. L.
593	The Technical Salesman	W. W. Werry
597	Exactitude et précision dans les calculs numériques	Charles-E. Deslauriers
603	Atoms and Atom Smashers	F. H. Knelman
607	De la montre	Ludger Beauregard
609	L'artisanat du Québec	Jean-Marie Gauvreau
615	U.S. Depends on Canadian Metals	Harold A. Knight
619	Blocs d'alimentation	Albert Chevalier
627	Les premières manifestations de la mécanique	Louis Bourgoin
631	New Accommodation at Montreal Technical School	W. W. Werry
633	Les avantages des symboles de soudure dans l'industrie	René Hamel
635	Marionnette à fils	Jean-Paul LePailleur
636	Table à téléphone et son siège	G. H. Gagnon
640	Nouvelles des techniciens diplômés	William Eykel
642	Les matières premières des caoutchoucs artificiels	Neutrino
644	La colle, matériau de construction	E. L. Williams
645	L'impression à froid	Lionel Proulx

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 après en avoir obtenu l'autorisation de TECHNIQUE. — Autorisée comme envoi postal de 2e classe, ministère des postes, Ottawa.

★

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

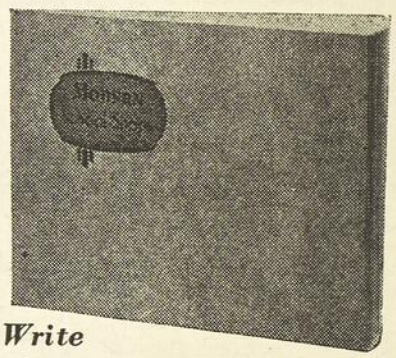


STUDENTS

make greater progress when taugh on

SOUTH BEND PRECISION LATHES

The outstanding records for performance and dependability that South Bend Lathes have made under the critical demands of industry recommend them for student training purposes in the school shop. These essential lathe qualities —performance and dependability—plus ease of control, simplicity of operation, unfailing precision, unusual versatility, and built-in safety features, make South Bend Precision Lathes the logical installation for those school shops where the quality and thoroughness of the student's training are the first considerations. Certainly, it is to the students' advantage to learn in school to use the lathe that they are likely to use in industry. Write today for Catalog 100-D and further information.



Write for

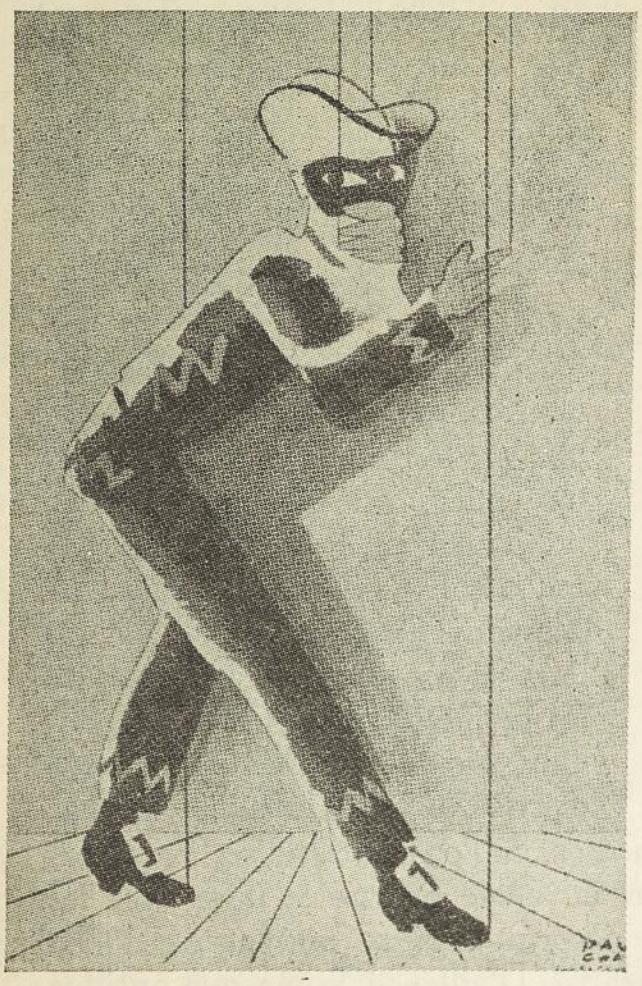
"MODERN SCHOOL SHOPS"

Prepared for those who are interested in modern school shops and the machinery with which they are equipped. Many full page illustrations of excellent school shop installations are contained in this 24-page, size 11" x 8½" booklet. Mailed free to School Boards, Supervisors and Instructors.



THE
A. R. WILLIAMS MACHINERY
COMPANY, LIMITED

HALIFAX MONTREAL OTTAWA TORONTO WINNIPEG CALGARY VANCOUVER VICTORIA



Un personnage de Jaques Chenais
d'après « Marionnettes de France».

Dans de récents articles sur les marionnettes nous avons expliqué leurs avantages pédagogiques, le monde féérique qu'elles créent, et consacré un long article aux marionnettes à gaine. Dans celui-ci nous étudierons la fabrication et la manipulation des marionnettes à fils.

LES MARIONNETTES

Féerie d'un monde merveilleux

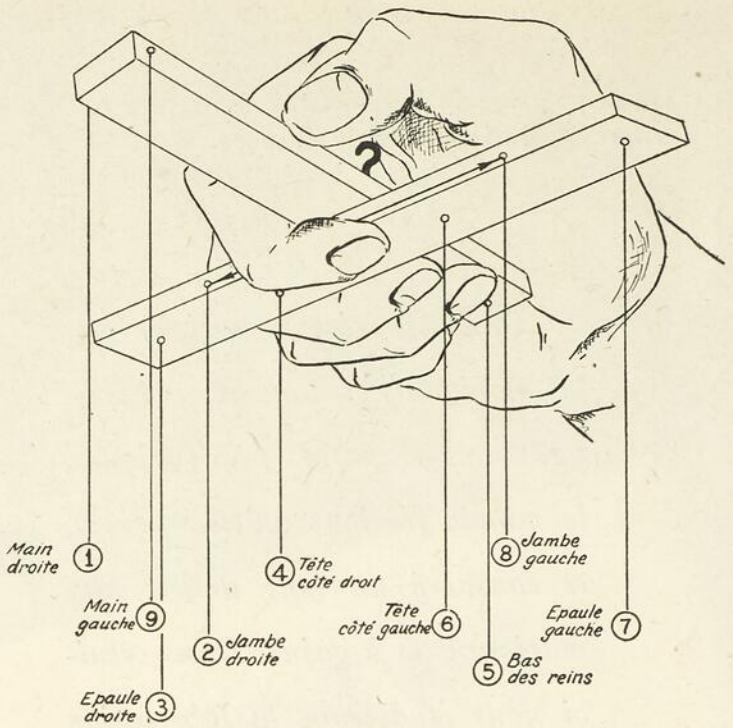
Les Marionnettes à Fils

par JEAN-PAUL Le PAILLEUR,
M.A., B. Paed., B.A., D.I.E.M.

COMME nous l'avons déjà dit, la marionnette à gaine est supportée par le dessous; elle est très directe, pleine de vie et d'émotion. C'est aussi la plus facile et la plus difficile à la fois, à manipuler. Beaucoup lui préfèrent la marionnette à fils, d'une technique en apparence plus compliquée, mais combien plus souple, plus près du réel, capable de séduire le spectateur aussitôt qu'elle fait son apparition.

Quelques profanes opineront que la présence de fils nuit à la réalité de cette marionnette. Certes quel que soit le soin que l'on apporte à les faire oublier, ils sont parfois assez visibles, mais pourtant ils ne gênent aucunement celui qui comprend ce théâtre. Ces fils sont à la marionnette ce que le blanc et noir sont au cinéma et à la photographie.

Ajoutons aussi que la poupée n'est pas une fin en soi. Elle n'existe que par ce qu'elle exprime. Certains sont portés à croire que plus elle copie l'homme plus



Croix de contrôle.

elle est parfaite. Ce n'est pourtant pas le but de la marionnette de copier la vie dans son mécanisme. Cette virtuosité, cette acrobatie sont peut-être indispensables, mais elles ne sont pas essentielles.

« Depuis quelque trente ans, tout l'effort du théâtre a été d'échapper au réalisme, cette convention que lui avaient imposée nos prédécesseurs », affirme Gaston Baty, un des plus fameux marionnettistes de France. Aujourd'hui le spectateur moyen ne demande plus au théâtre de lui faire revoir son existence, mais de lui permettre de l'oublier. Cependant lorsque le théâtre s'efforce de créer un autre monde, vraiment irréel, il se heurte pourtant au corps du comédien. Si l'on peut styliser les décors presque sans restrictions, on ne saurait dans la même mesure le faire avec les interprètes. Et c'est alors la rupture entre le décor et l'acteur, un manque d'harmonie sans laquelle il n'est pas d'art au théâtre. D'ailleurs, le masque antique n'est-il pas un hommage que lui rend inconsciemment le comédien en essayant de lui ressembler ? Là où le corps ne peut exprimer que mal une idée, là commence le royaume de la marionnette. « Elle seule est à la mesure des hautes fantaisies, des plus grandes légendes, des plus beaux contes, parce qu'elle seule sait se réduire à l'essentiel » comme le dit si bien encore Gaston Baty.

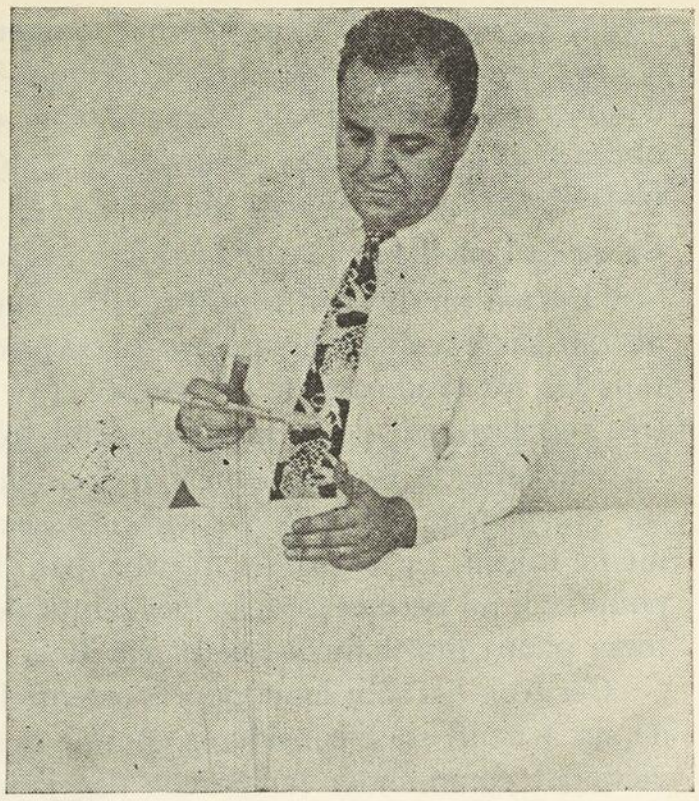
La marionnette à fils a donc des jambes qui reposent sur un véritable plateau. Leur mécanisme est de beaucoup plus réaliste que la marionnette à gaine, et c'est sans doute pourquoi leur histoire est mieux connue, et leur vogue plus grande.

Toutes les marionnettes à fils sont d'origine italienne. D'après une vieille histoire, douze mariages devaient avoir lieu un jour, à l'église de Sainte-Marie du Salut, en Italie. Douze fiancées attendaient le commencement de la cérémonie lorsqu'une bande de pirates barbares aborda près du lieu saint et enleva les jeunes filles sous les yeux mêmes de leurs futurs maris trop surpris pour comprendre ce qui se passait. Toutefois les jeunes maris se procurèrent des bateaux et se portèrent au secours des jeunes filles. Ils y réussirent après quelques passes d'armes, et les mariages furent enfin célébrés. A partir de ce moment une grande fête eut lieu chaque année afin de faire revivre ces extraordinaires événements. Avec le temps, le choix des fiancées pour la représentation fit naître tant de rivalités qu'on se décida à employer des mannequins de grandeur naturelle personnifiant les épouses et les maris. Plus tard un ingénieux fabricant de jouets fit de ces grandes poupées des imitations en miniature qu'on appela marionnettes, c'est-à-dire petits mariés. Tel serait l'origine de leur nom de baptême.

Ses différentes parties

La marionnette à fils est formée de pièces de bois détachées, reliées entre elles par des articulations très souples comme des anneaux de fil de fer et de la ficelle. Pour fabriquer une poupée, il faut réaliser autant de pièces qu'il y a de membres

chez les humains, soit une tête, deux bras, deux avant-bras, une poitrine, deux cuisses, deux jambes, un bassin, et relier ensuite le tout selon les proportions choisies. On trouvera plus loin dans « Projet de fabrication d'une marionnette à fils » toutes les explications nécessaires pour la création d'une de ces poupées. Certains marionnettistes, pour forcer les pieds à bien adhérer au sol, cloueront sous les simili-semelles des petites pièces de plomb. Remarquons cependant que toute marionnette doit conserver une souplesse essentielle à son bon fonctionnement, et comme le disait si bien Marcel Temporal : « elle doit demeurer molle comme une chiffe ».



L'auteur manipulant une marionnette à fils.

Tous les procédés décrits dans notre article précédent sur la fabrication de la tête de la marionnette à gaine peuvent s'appliquer aux membres de la marionnette à fils.

Il n'y a pas de règles pour vêtir les marionnettes à fils, comme il y en a pour les marionnettes à gaine. Car avec les « fantocchi » le marionnettiste est libre d'affubler comme bon lui semble ses poupées, d'en faire des personnages de rêve ou encore des animaux fantastiques, pourvu toutefois qu'il leur conserve cette souplesse qui doit être leur qualité essentielle.

Autrefois les marionnettes étaient fabriquées avec beaucoup de minutie dans le détail, ce qui nuisait à l'effet. Une poupée de quinze pouces n'est visible dans une salle, que si tout est très simplifié. Si la tête et les mains sont à l'échelle normale, diront certains marionnettistes elles ne seront pas suffisamment expressives. Ils donnent à la tête un masque d'une grandeur maximum, même si cela semble créer une disproportion. Et ils ont raison. Ne craignez pas pour le spectateur, il acceptera cette disproportion sans s'en rendre compte. Par exemple, il n'est pas nécessaire de dessiner un œil complet, car l'expérience a démontré que l'effet maximum était obtenu en les dessinant à la manière de fresques égyptiennes. L'opposition du noir et du blanc donne une impression de vie étonnante que le moindre mouvement accentue encore et à laquelle sont loin d'atteindre les procédés plus réalistes qu'ont expérimentés plusieurs : yeux peints avec minutie, yeux de verre, etc. Soulignons que la bouche, à de rares exceptions près, doit être ferme.

L'emploi de la couleur

Habituellement la peinture du visage et des membres est traitée selon les règles du maquillage au théâtre. Mais le modernisme prévaut aussi chez les marionnettes et tend à briser les conventions d'autrefois, surtout dans l'emploi de la couleur. On se permet ici le maximum dans la gamme des couleurs. C'est ce que Jacques Chesnais appelle « le merveilleux symbolisme de l'arc-en-ciel »; ainsi, peinte en rouge, la marionnette représentera les coléreux, les diables, les ivrognes; en bleu, les anges, les timorés, les timides; en vert, les méchants ou les diablotins; en violet, les fourbes, les mélancoliques; en jaune, les vieux, les avari-

cieux, les bilieux; en noir, les charbonniers, les nègres, les clercs, les avocats, etc.

En ajoutant à cette tête un élément vrai, soit une perruque faite en cheveux comme celles qu'utilisent les comédiens, et non pas en laine, soie ou chanvre, on obtient une impression saisissante, « inquiétante comme une mandragore » se plaisait à répéter Gaston Baty.

Ce qu'est l'attelle

Grâce à un dispositif qu'il tient à la main et auquel viennent se rattacher les fils qui partent de divers points du corps de la poupée, le montreur peut contrôler tous les mouvements de sa poupée. Cet appareil porte divers noms dont celui très représentatif de « croix » et celui très juste de « contrôle » ou d'« attelle ». La marionnette est soutenue par les deux épaules, ce qui l'empêche de tourner sur elle-même; ces deux fils seront assez écartés à la croix d'attelle pour cette même raison. Le troisième fil principal vient s'attacher à la base des reins de la poupée; il lui permet de faire des saluts, de ramasser un objet par terre, car seul le torse pliant aux hanches peut s'incliner.

Ces trois fils sont les supports essentiels. Tous les autres qui en général varient de six à neuf, sont considérés comme des fils de mouvement. En effet deux fils viennent commander la marche des jambes en reliant l'attelle au sommet des genoux; deux autres se dirigent vers les mains et actionnent les bras; enfin les deux derniers contrôlent les mouvements de la tête et sont attachés de chaque côté du crâne. A ces neuf fils, des amateurs en ajoutent d'autres qui permettront d'actionner par exemple le talon, la pointe des pieds, le coude, le nez.

C'est un art subtil que d'animer des poupées; aussi chaque marionnettiste garde-t-il jalousement ses principes d'articulation. D'ailleurs le mot « ensecret » a consacré cet esprit des « pupetters », et il n'appartient pas au premier venu de les deviner.

Le maniement des fils

Il serait osé de vouloir révéler en quelques lignes les principes élémentaires de manipulation des marionnettes à fils. Chaque marionnettiste confectionne habituellement ses poupées et par suite connaît les possibilités mécaniques de ses instruments. Nous ne donnerons que quelques notions générales. Après avoir relié les fils de notre marionnette à la croix de contrôle dans l'ordre indiqué par notre dessin, prenons cette croix dans la main droite, de façon à ce que la partie postérieure soit soutenue par le majeur, l'annulaire et le petit doigt, et que la partie antérieure soit entre le pouce et l'index. En soulevant légèrement le devant de l'attelle et en faisant tourner légèrement la main autour du poignet, les jambes de la marionnette s'élèveront et s'abaisseront alternativement. Si au même moment, on avance le bras, la poupée donnera l'amusante impression de marcher en levant et en abaissant successivement le pied. Avec le pouce et l'index écartons les fils de commande des mains, et alors la marionnette élèvera les bras et prendra vie.

Comme le dit si bien Jacques Chenais : « En résumé dans la marionnette à fils comme dans la marionnette à gaine, c'est la main du marionnettiste qui compte, et ce dernier peut impunément livrer au public tous ses secrets de montage, mais le vrai, le seul secret qui compte, il ne peut le révéler, car il fait partie de son état psychique, de même qu'un grand virtuose peut enseigner tous les doigtés dont il se sert pour jouer de son instrument et aucun de ses élèves ne jouera comme lui, même s'ils atteignent eux-mêmes à la maîtrise ».

Ces croix d'attelles diffèrent souvent l'une de l'autre; ce sont de multiples contrôles fixes et mobiles tous issus d'une croix horizontale dont le centre supporte

la tête et dont les côtés supportent les membres d'une marionnette dansante. A chaque manipulateur de faire un choix qui convient le mieux à sa virtuosité. Parmi ces contrôles fixes, on relève le contrôle tchèque, imitant un long crochet; la croix anglaise, si compliquée pour le débutant; le système airplane que les Américains ont adopté et qui comporte une large courroie de cuir sous laquelle on engage la main pour permettre aux doigts d'agir librement; enfin la croix italienne, si près du type primitif qui ne peut donner entièrement satisfaction dans tous les cas, mais qui permet à l'amateur de tirer dès le début, un excellent parti de ses poupées.

Ajoutons que pour atténuer le plus possible cette averse de fils qui strie le théâtre des marionnettes, et faire oublier aux spectateurs cette présence qui, parfois devient une véritable obsession, certains se servent de fils transparents habituellement en nylon.

LA RADIO-AMATEUR

Election au Club des amateurs de la T.S.F.

Le Cercle des Amateurs de la T.S.F. a tenu une importante réunion lundi le 2 octobre. Les membres ont procédé à l'élection des officiers pour l'année 1949-1950. Voici comment se compose le nouveau conseil:

Président: M. Roméo Léonard (VE2HZ)
Vice-président: J.-O. Dufresne (VE2NP)
Secrétaire: J.-Léo Houle (VE2IU)
Secrétaire-adjoint: Bernard Dupont (VE2AHM)
Trésorier: H.-J. Rivest (VE2SR)
Directeurs: Robert J. Hébert (VE2AAO)
Roland Bernard (VE2ACR)

Nous signalons à nos lecteurs que ce cercle tient une réunion générale le premier lundi de chaque mois à son local permanent situé à 2455, rue Maplewood, Outremont. En plus, tous les autres lundis, les membres sont invités à 8 heures du soir au même endroit, pour une pratique de code très utile aux débutants.

Volumes sur la radio

Afin d'accommoder nos lecteurs, l'Office des Cours par Correspondance, 510 est, rue Ste-Catherine, Montréal, vient de mettre en vente les volumes suivants sur la radio, dont nous avons parlé dans «Technique» du mois de septembre 1949 (page 439).

"La Radio ?...mais c'est très simple", par E. Aisberg, 14e édution, 152 pages. prix: $2.00

"Emetteurs de petite puissance sur ondes courtes" par Edouard Cliquet (F8ZD), 2e édition augmentée, comprenant d'utiles précisions pour les amateurs canadiens.

Tome I, 398 pages. Prix: $2.90
Tome II, 282 pages. Prix: $2.25

Voir sur la deuxième couverture intérieure, une intéressante nomenclature des volumes en vente à l'Office des Cours par Correspondance.

P. D.

LE CODE — SA PRATIQUE[1]

TROISIÈME GROUPE: A N D

aisdh	danas	nines	disom	smite	isdnt	adnmi	dites	snads
midas	heads	neats	sames	medin	tadan	manda	aidis	naned
dodos	otdin	sedni	hdtan	otesa	madin	misad	didan	inise
adane	didsn	heoad	natid	onset	nadat	ntmda	entah	anada
didos	hints	stint	stand	sodas	domes	modes	maids	names
dates	ashes	tides	mains	heads	teems	teams	smash	steam
meats	saint	means	dines	deans	aides			

the, to, tie, sit, den, and, it, tat, net, die, ten, at, sat, tot, ned, end, ode, mad, ate, sin, tea, add, tee, tit, tan, eat, set.

QUATRIÈME GROUPE: W J B

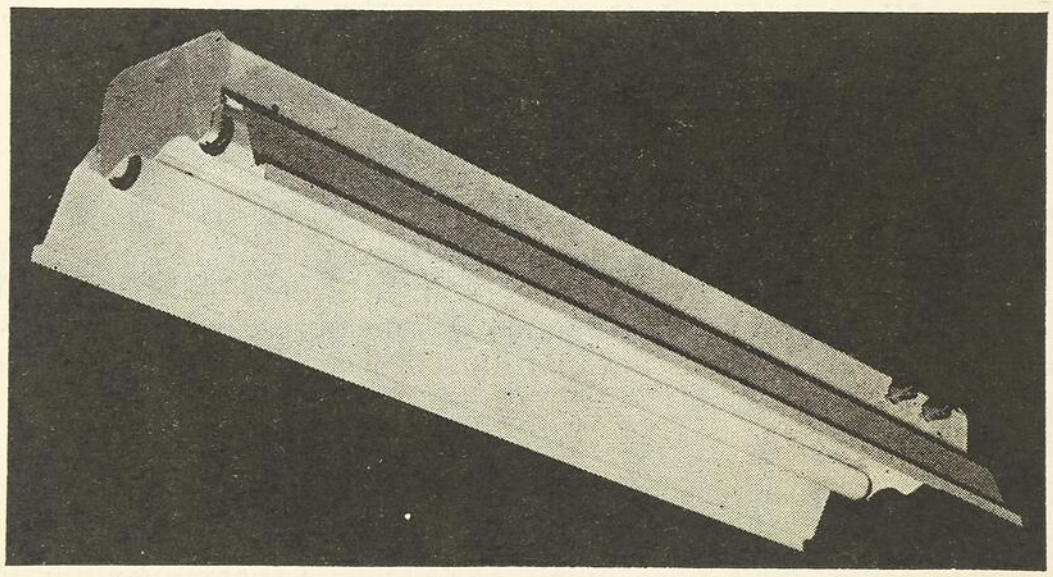
iwawe	towid	ishwj	miwad	swebt	eijwb	jabew	shejd	badij
ajtjs	bowse	dijow	sejow	ntojw	owesj	ajwin	wisdj	twibe
objsi	ajidb	bijew	hajnb	jabiw	esibn	ewabd	jandb	ejmwd
smjwa	hewsj	jasbi	dbebj	anjeb	jaswb	mijob	mdwjw	webtw

G. F.

[1] Pour exercises précédents voir article de M. Forest, Page 531, octobre 1949.

BEN BÉLAND, président JEAN BÉLAND, sec.-trés.

LAMPE FLUORESCENTE POUR L'INDUSTRIE



BEN BÉLAND, INC.

Accessoires Electriques en Gros — Wholesale Electrical Supplies

7152 blvd St-Laurent - Montréal 14 - GRavel 2465*

PHYSICS IN INDUSTRY

by H. E. TANNER,
FORMERLY PROFESSOR, MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

THE WORD *physics* comes from the Greek word meaning nature. Formerly, Physics was called Natural Philosophy, in distinction from Natural History which described the world of plants and animals.

Physics is mainly concerned with all the phenomena of inanimate matter involving no change in chemical composition. However, no sharp distinction can be made between physics and chemistry. Nuclear physics, has revealed to us great possibilities of atomic energy, and it treats of profound chemical changes in the constitution of matter. The main five subdivisions of physics are: Mechanics,—which deals with the laws of motion of bodies, the measurement of force and energy, etc.,—Heat, Light, Sound, and Electricity and Magnetism.

To the technician, a thorough grasp of the science of physics is most essential. This article is intended to show what an important role physics plays in modern industry, and to perhaps awaken among students a healthy curiosity about this magical science.

Physics teaches us that all liquids are incompressible, or nearly so. This means that if a great pressure is applied to water, its volume will not diminish. Thus, a cubic foot of water at the surface of a lake weighs 62½ pounds, and at a depth of 34 feet, where the pressure is twice as great, a cubic foot of water weighs just the same: 62½ pounds. We thus understand why a body which barely submerges when placed in water will continue sinking right to the bottom, for the buoyant force, which is the weight of the water displaced by the body, is the same at any depth.

"Water Hammer" in Steam Pipes

Everyone is familiar with the phenomenon of "water hammer" which occurs when steam is turned on in a cold radiator, but few understand what causes it.

When steam enters a pipe, it pushes almost all the air out, and some of the steam condenses to water in the cold pipe, forming a partial vacuum. As more steam comes in, the water, (shown as an over-sized drop in Fig. 1) is propelled with considerable force and hits the header at H as if with a hammer blow. The drops of water act as if they were steel balls, because water is incompressible and there is no air at the header H to cushion the blow. Evidently, to prevent water hammering, the steam should be turned on very gradually in order to gently expel the water of condensation which is bound to form in any case.

Most steam fitters and plumbers when asked what causes "water hammer" say that it is due to *expansion*, which is of course nonsense.

Bernouilli's Theorem

This law applies to liquids and gases in motion, and, in its simplest form, states that along a stream line (say of water or air) the pressure is greatest where the velocity is least, and vice versa. For example, when water flows through a pipe of varying cross-sectional area (see Fig. 2) there are changes of pressure at the different sections. Since the same volume of water passes points A, B, and C in a given time, the water must move more rapidly at B, and according to

Bernouilli's principle, the pressure at B is less than at A or C. This law also holds true for gases. By measuring the relative pressures at A, B, and C, with some suitable pressure gauge, we can thus determine the relative velocities at these points.

Fig. 3 represents a chimney. A horizontal wind blowing from any direction across the top of the chimney will cause a decrease of pressure of the air at A, and the slightly greater pressure at B will set up an updraft in the chimney.

The "no draft" ventilation system now found in many automobiles depends on Bernouilli's principle. Referring to Fig. 4, the velocity of the air at A is great compared to that at B inside the car, hence the air pressure at A is less than at B, and the air inside is gently pushed out.

The aspirator, or suction pump, is another example of the application of this principle. (See Fig. 5) Water from the faucet passes through a nozzle in which there is a stricture A. At that point the velocity will be high, and so the pressure will be low. A tube joined at A and attached to a vessel B will exhaust the latter, because the pressure at A is less than at B, and the air moves from B to A where it becomes entrapped in the water and carried out at C. A pressure as low as $\frac{1}{20}$ atmosphere can be produced with this pump.

Pascal's Law

Pascal's Law states that when pressure is applied at one point of a fluid in a closed vessel, it is transmitted *undiminished* throughout the fluid, and acts normally at every point of the wall of the vessel. This principle is the soul of the hydraulic press which is ordinarily used whenever great force is to be exerted through short distances, as in pressing goods into bales, extracting oil from seeds, testing the strength of materials, etc.

The hydraulic lift-lock at Peterborough, Ontario, easily the highest in the world (90 ft), is another example of the application of the principle of equal transmission. A hydraulic lift-lock is designed to take the place of an ordinary lock where a great difference of level is found in a comparatively short distance.

Still another application of Pascal's Law is the hydraulic brakes found in modern automobiles.

Density of Solutions

If a soluble salt, such as table salt, is dissolved in water, the resulting solution is denser than the pure water. This fact is made use of in making large quantity solutions in chemical factories. Shaking several tons of the mixture is out of the question, and stirring costs money. If the solid is placed in the bottom of the tank, under water, (a natural procedure), a saturated solution is formed in the lowest layer of the water, and passage of the dissolving substance into the upper layers, by diffusion, would take many days or weeks. Hence most of the solid would remain undissolved. But when the solid is placed on a shelf near the surface of the water, the solution sinks through the water, fresh water rises to the shelf, and a circulation is started. This results in the dissolving of the whole material in a surprisingly short time, with no expenditure of labor whatever.

Surface Tension and Capillarity

The phenomena of surface tension and capillarity apply to liquids only. The surface of a liquid behaves precisely as though a rubber membrane were stretched over it, and the phenomena exhibited are said to be due to surface tension. This explains why it is possible to float a needle (density 7.8) if is carefully placed on water.

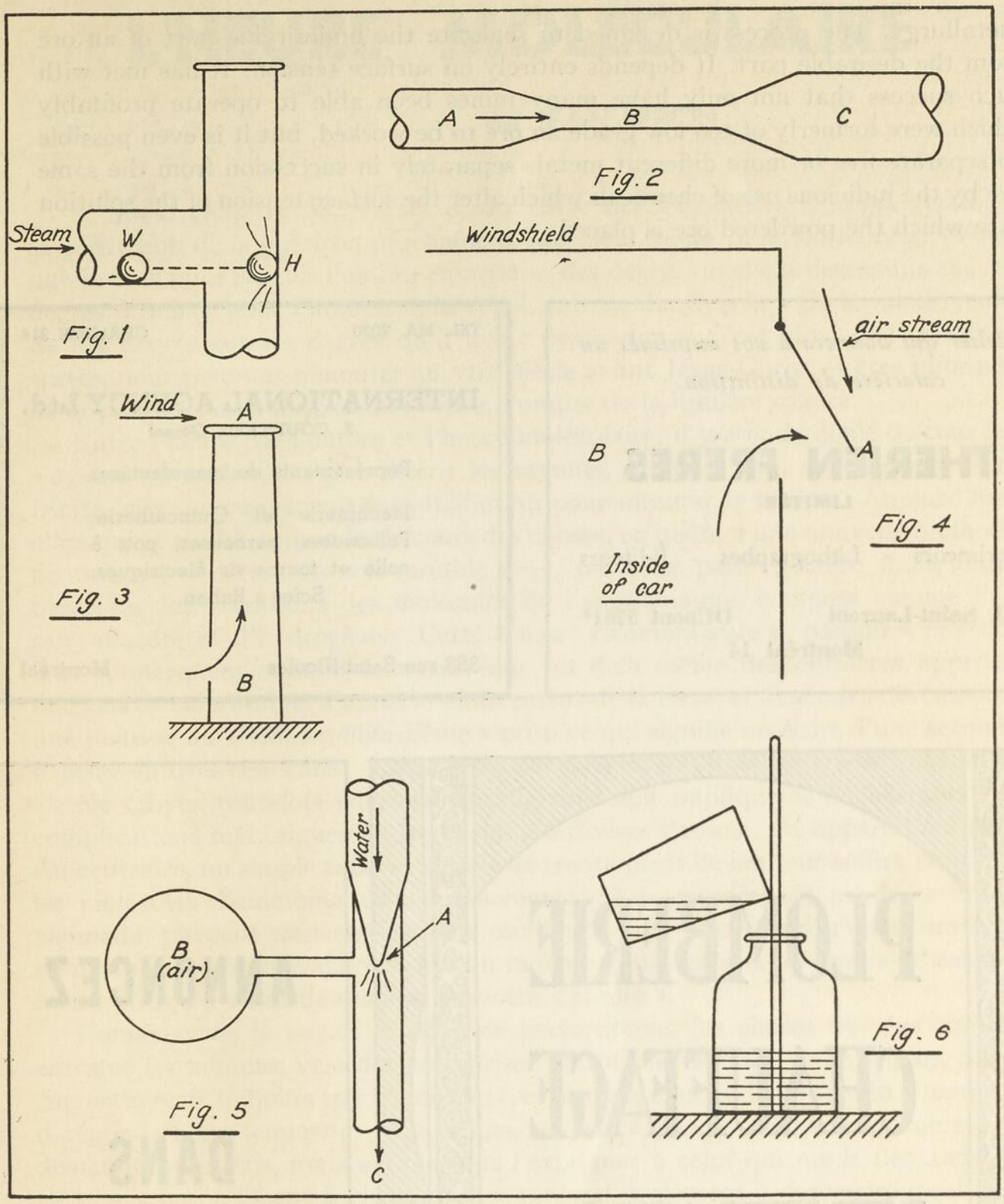


Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4 Fig. 5 Fig. 6

It is not easy to pour water from a glass into a bottle without spilling it, but by holding a glass rod as in Fig. 6, the water runs down into the bottle and none is lost. The glass rod may be inclined, but the elastic skin still holds the water to the rod.

Water may be led from an eave-trough into a barrel by means of a pole almost as well as with a pipe.

Capillary action is seen in the rising of water in a cloth, or in a cube of sugar when touching it to the surface of coffee or tea. Capillarity also accounts for the rising of oil in a lamp-wick, for the absorption of ink by blotting paper, for the rising of water in the soil and in the roots and stems of plants.

The Flotation Process in Metallurgy

This process offers a striking example of the application of physics to industry, for a description of which the student is referred to some modern text book on

metallurgy. The process is designed to separate the undesirable part of an ore from the desirable part. It depends entirely on surface tension. It has met with such success that not only have many mines been able to operate profitably which were formerly of too low grade an ore to be worked, but it is even possible to separate five or more different metals separately in succession from the same ore by the judicious use of chemicals which alter the surface tension of the solution into which the powdered ore is placed.

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

THÉRIEN FRÈRES
LIMITÉE

Imprimeurs - Lithographes - Éditeurs

8125, Saint-Laurent **DUpont 5781***
Montréal 14

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**

PLOMBERIE
CHAUFFAGE
VENTILATION

Hector Groulx Inc.
G. ST-LAURENT, Prés.

7375, RUE CHAMBORD
DOllard 8492

ANNONCEZ

DANS

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

L'HEURE MOLÉCULAIRE

par JEAN PÉRON

AU chapitre 38, Verset 8, du Livre des Prophéties d'Israël, relatif à sa prédiction de la guérison prochaine d'Ezechias, roi de Juda, on lit ceci: "Voici que je vais faire reculer l'ombre en arrière, des degrés qu'elle a descendus sur les degrés d'Achas, sous l'influence du soleil, soit de dix degrés. Et le soleil recula de dix degrés sur les degrés qu'il avait descendus ». C'est ainsi que selon les textes, nous pouvons remonter au VIIIe siècle avant Jésus-Christ et être informés de la plus ancienne mesure de l'heure, l'ombre de la lumière solaire.

Entre l'heure par l'ombre et l'heure moléculaire, il y a eu le défilé de tous les « agents naturels », comme disent les savants, lumière, eau, gravité, air, électricité, mis successivement à contribution pour mesurer le temps. Aujourd'hui, alors qu'on semble reprendre le cours des choses, en quête d'une nouvelle méthode de mesure, — cette fois « invariable » — , on nous parle d'heure moléculaire basée sur les vibrations des molécules de l'ammoniaque, composé comme l'on sait, d'azote et d'hydrogène. Cette heure «ammoniacale », pardon « moléculaire », marquera enfin l'heure correcte, au delà même des dernières approximations de celle établie d'après le mouvement de la terre, et atteindra dorénavant une justesse au « vingt-milliardième » près, ce qui signifie un écart d'une seconde à peine en trois cents ans. Le précédent record était d'une seconde en huit mois.

Ne croyez toutefois pas que pareille précision impliquera, à l'exemple des complications mécaniques de la machine à diviser l'atome, un appareil colossal. Au contraire, un simple tube en spirale de trente pieds de hauteur suffira pour que les molécules d'ammoniaque en mouvement, à la manière de pendules infinitésimaux, puissent transmettre leurs oscillations par circuit jusqu'aboutissement en une horloge ordinaire accrochée au mur de votre cuisine, ou moins prosaïquement, puisqu'il s'agit de science, de votre « studio ».

Comme vous le voyez, le désir de perfectionner les choses les plus simples entraîne les hommes vers des entreprises plutôt inattendues. A ce propos, Saint Augustin était toujours très circonspect, et interrogé sur la définition du « temps », il répondait prudemment: « Le temps, qu'est-ce donc? Si personne ne me le demande, je le sais, mais s'il me faut l'expliquer à celui qui me le demande, je ne le sais pas ». Quant à Newton, il se refusait également à donner toute définition du temps, de l'espace et du mouvement, donnant comme prétexte que chacun le savait. Toutefois, en ses recherches, acculé à se répondre à soi-même, il avait dû se résoudre aux distinctions subtiles entre le temps absolu et relatif, vrai et apparent, mathématique et vulgaire, offrant néanmoins la corrélation d'ailleurs justifiée entre une définition conventionnelle, d'après la science, et celle insconstante, d'après un phénomène de la nature, car depuis longtemps, on savait que le jour solaire, mesure naturelle du temps, établie d'après la révolution de la terre sur son axe oblique, n'était qu'approximative et variable en outre à cause des frictions des marées, faussant ainsi toute notion de constante dans la durée d'un jour solaire.

En conclusion, puisque la nature elle-même exige, en certaines circonstances, d'être redressée, Newton, après tout, avec ses définitions peu compromettantes, nous a au moins offert l'échappée d'un cœfficient rectificatif dont nous sommes libres de tenir compte, ce qui permet, en définitive, même en partant du temps

« vulgaire », d'atteindre à la justesse la plus accessible par les voies les plus simples. C'est ce que les astronomes ont historiquement assumé par leur temps « sidéral », c'est-à-dire celui du retour, en une durée de temps déterminée, d'une étoile, à son point de départ dans le ciel, en continuité d'ailleurs de la très ancienne méthode des Égyptiens, qui, il y a des milliers d'années avaient choisi comme point de repère l'étoile Sirius, la plus brillante au firmament, — 28 fois plus que le soleil, et plus ardente de 4000 degrés (10,000 degrés comparés à 6,000) — grâce à sa proximité relative de notre planète — à peine 51 millions millions de milles —. Ils l'avaient également choisie, parce que sa montée dans le ciel coïncidait avec les inondations fertilisantes du Nil.

* * *

Quoi qu'il en soit, il y a place dans notre mode de vie, à la fois pour le temps « solaire » qui tient compte des variations des saisons, et pour le temps « sidéral », même si le premier aboutit à un jour solaire plus long de 4 minutes que le jour sidéral, nous amenant en 15 jours à l'heure de midi, à nos horloges familiales, tandis que sonne une heure à l'observatoire voisin, et au bout de trois mois, 6 heures. En somme, même en horométrie — l'art de diviser et de mesurer le temps — il est permis d'être décentralisateur, sans aucun préjudice pour la science puisque si le jour sidéral des astronomes est par définition constant, et que le jour solaire du commun des hommes ne l'est pas, l'un et l'autre aboutissent néanmoins à une année solaire aussi constante que l'année sidérale.

Néanmoins, l'heure moléculaire offrira aux savants une nouvelle mesure « invariable », du temps dans l'entièreté de l'univers. D'autre part, autorisés à garder notre heure locale, aucun de nous n'y verra d'inconvénients puisqu'elle est à peu près partout pareille, à moins évidemment, qu'à un endroit déterminé, on ne se mette à s'y mouvoir à une vitesse, qui devrait être une fraction appréciable de la vitesse de la lumière. Nous n'en sommes certes pas encore rendus là. C'est probablement pourquoi, gens modestes, nous comprenons, selon la parole d'Isaïe, la satisfaction ressentie par Ezechias qui, par la grâce divine, voyait ses jours prolongés de quinze années, s'en promettait une joie lumineuse mesurée en heures solaires, par l'ombre, « sur les degrés » d'Achas, le roi, son père qui, dans les jardins de son palais, avait fait construire un cadran solaire provenant de la fabuleuse Babylone.

Nouvel écran lumineux

Trois salles françaises de cinéma viennent d'être pourvues de l'écran lumineux Kolorig, un autre pas vers la perfection du Septième Art. Créé et mis au point par l'architecte français, A. Kolensky, et le décorateur Henri Rigal, ce procédé a pour avantages de supprimer le cadre noir fixe, nécessitant dans les salles un rideau et encadrant l'image projetée, d'étendre l'illusion spectaculaire et les limites de l'image sur un plan lumineux plus vaste, de supprimer la fatigue visuelle et de donner du relief au film. Pour la réalisation, l'écran de projection débarassée de son cadre noir habituel, est tendu par une armature spéciale. Une gorge qui entoure cet écran sert à diffuser la lumière qui provient d'un réseau situé derrière l'écran. Ce dispositif lumineux qui par des dosages de couleurs permet d'obtenir trente teintes différentes en harmonie avec les gris et les technicolors, est commandé de la cabine de projection. Il comporte aussi un lecteur automatique de l'intensité lumineuse du film.

NOUVELLES CINÉMATOGRAPHIQUES

par J.P.L.

Un nouveau format est né

DEVANT les critiques de plus en plus nombreuses contre le film 16m*m*. adopté depuis des années comme format substandard, les maisons de productions tant françaises qu'américaines se sont émues. La cause majeure de sa fragilité subsiste toujours bien qu'on ait cherché à le doter de tous les perfectionnements possibles. Le format 16m*m*. sonore ne comporte qu'une seule rangée de perforations d'où entraînement de biais et inégal. Pour remédier à ce grave inconvénient, un projet à l'étude depuis quelques années, sera vraisemblablement agréé prochainement, le format 21m*m*., qui marquera un grand pas vers la rationalisation du cinéma en format réduit. Les Américains avaient déjà songé à adopter le format 20m*m*., mais depuis, ils ont renoncé à l'adoption du projet présenté par le Bureau des Recherches et d'Études.

Les images de la télévision

On vient de mettre au point aux États-Unis pour les projecteurs 35m*m*. des salles de cinéma, un nouveau moteur à vitesse diminuée pour la projection directe de spectacles télévisés. On sait que le film de format 35m*m*. nécessite 24 images par seconde tandis que la télévision émet 30 images à la seconde.

Ruban magnétique au cinéma

Bien que l'enregistrement sur ruban magnétique semble être une invention d'après-guerre, soulignons qu'il y aura dans quelques mois cinquante ans que Waldémar Poulsen enregistrait le son sur un ruban d'acier passant entre deux électro-aimants, lesquels recevaient le courant pulsateur d'un microphone. Ce furent les premières expériences qui affirmèrent l'idée des films parlants. Ce procédé Poulsen fut breveté en Allemagne, le 21 avril 1900. A ce sujet, remarquons que le grand mérite de cet illustre savant réside dans la découverte d'un métal susceptible de garder permanente l'orientation des molécules du métal de ce ruban.

Développement rapide du film

La Revue de la Presse de Sciences annonce l'invention d'un appareil pour le développement rapide de film cinématographique. Il s'agit d'une petite machine continue, parcourue par le film en trente secondes, et non pourvue de séchoir. Le film est entraîné successivement à travers quatre cuves par des tambours dentés; la première cuve correspond au développement, la seconde au lavage, la troisième au fixage, la quatrième au rinçage. La machine s'arrête automatiquement lorsqu'il ne reste plus que quelques pouces de pellicule, pour laisser une amorce suffisante. La capacité des cuves est d'environ 400 pieds.

Le maquillage au cinéma

Le maquillage est un art véritable et le meilleur auxiliaire du metteur en scène. Il doit faire face à des problèmes compliqués et à preuve: dans une scène des « Misérables » Harry Baur voulant prouver son courage saisit un fer rouge et l'applique lui-même sur son bras. Voici comment fut surmontée la difficulté. Après avoir protégé la peau de l'artiste avec une feuille d'amiante, on appliqua sur cette feuille en suivant les muscles du bras, des escaloppes de veau dissimulés ensuite sous du tulle recouvert de fards et de poils. L'effet était d'un réalisme saisissant, on entendait même le grésillement de la viande fumante tandis que le fer rouge s'enfonçait dans la chair.

Technique

Nouvelle Adresse

Nous prions nos abonnés, annonceurs et collaborateurs de noter que nos bureaux sont maintenant déménagés à **510 est, rue Ste-Catherine, Montréal 24, 7e étage.** Le numéro de téléphone demeure inchangé: **HArbour 6181.**

New Address

Our subscribers, announcers and collaborators are requested to take notice that our offices are now moved at **510 St. Catherine St. East, Montreal 24, 7th floor.** The telephone number remains unchanged: **HArbour 6181.**

MARGUERITE LEMIEUX

5201 avenue BRILLON DExter 6660
N.D.G., MONTRÉAL

COURS DE CUIR
PAR
CORRESPONDANCE

MODÈLES — OUTILS — CUIRS
TUBES DE VERRE
ACCESSOIRES DIVERS

DEMANDER CIRCULAIRE

A. PELLETIER Président, gérant — **E. BRUNET** Vice-président — **F.-X. PARIZEAULT** Secrétaire, directeur

PLOMBERIE — PLUMBING
CHAUFFAGE — HEATING
COUVERTURE — ROOFING
ÉLECTRICITÉ — ELECTRICITY

La Cie J. & C. Brunet Limitée

Qualité - Service - Hygiène

1095, blvd Saint-Laurent, Montréal
Téléphone: LAncaster 1211

THE TECHNICAL SALESMAN

by W. W. WERRY, C.A., M.A.,
MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

LET US open this short article with a question: "What are the opportunities for a technical salesman at the present time?" By the expression *technical salesman* I mean the salesman who needs to have a technical or engineering background in order to sell the products satisfactorily.

But first it will be useful to look at the conditions that were present during the war and for some time after the advent of peace. The war and post-war periods were periods of shortage in most technical and industrial goods. The results of this condition were numerous and are felt in selling circles even at the present time. First, there was little need for sales experience or sales pressure—if you had the goods they were sold almost without effort. Salesmen were more likely to hide out from customers than to seek them out. Second, technical competition, in which the fine points of the products were compared and an attempt made to sell on technical advantages, was rare—almost anything sold. Third, the lack of need for salesmen meant that the sales forces of many industrial firms were becoming progressively smaller.

Perhaps it would be easier to take the last of these conditions first. It would appear that there is a great shortage of salesmen, especially if the market grows more and more selective, as it appears to be growing at the present moment. Also, there is a definite resistance to buying on the part of many people with the money in the bank ready to purchase goods. This consumer resistance is most marked and worthy of study. Some of it may be the result of seeing poor products on the market, but much of it is the result of poor salesmanship. Some people won't buy because they are willing to wait until the products are improved; others want to be told what to buy and why. The money is in the banks and the demand is not filled for many products—where are the salesmen to sell the goods?

In order to have the type of salesmen required for the higher positions there must be a thorough preliminary training in the firm's plant. When a firm manufactures many different products or types of products, it may be necessary to train the salesman in only one portion of the general range of products rather than give him a rough idea of the entire line. The more complicated and technical the product, the longer it may take to put a man on the road who can talk with assurance and authority.

It will be seen that to make a specialized salesman in some lines, say highly-complicated electronic controls and devices, may require some months of training in the factory, especially if the salesman may be required to know where and why the machine or instrument went out of order. Of course, the better the technical and engineering training of the salesman, the more quickly he will be able to grasp the technical details and be ready for the real test of selling to the group his product is intended to reach.

Some of the large firms have young men, training for the sales staff, work their way through certain departments of the factories, under the watchful eyes of the sales manager and factory superintendent; other firms have special classes, and training is carried on out of the regular run of production. There are advantages and disadvantages of either method. Sometimes a bright youngster from the production lines will be taken out and given a chance at selling if he has a pleasing personality and the ability to speak correctly and to the point. But these pearls from the ordinary run of workers are few; it is more common and much surer to obtain men with a general technical education and, after their tour of the factory and some familiarity with the goods produced, place them in training groups and later on the road.

Many new machines, some of them extremely complicated, are coming on the market. Not a few of these are electronic improvements on older and familiar products. The public must be educated to prefer such machines to those to which they are accustomed, and the salesmen must know enough about the technical advantages of the new products to sell them to customers who don't know much about advances in electronics and such recent developments.

Management faces, therefore, a difficult problem. Let us accept for the moment the rash statement that many of the old-type salesman, while excellent in their day, may not be as familiar with the newer products and new technological developments as they might be. Management must therefore give the following training to the new salesmen if it is to have the kind of men it would like:

1. A training period in the technical problems of the product and possibly the place of this product in a changing world.

2. A training period in the shops and factory, so that the salesman will know how the product is manufactured and the details of its construction, as well as its weaknesses.

3. A period of training in the policies of the company. This should cover a study of advertising, policy of the company with regards to spoiled of defective parts or machines, and the general attitude of the company towards its customers and the general product. It may even be necessary to study the policy of the company towards its competitors.

4. Finally, a study of the principles of selling in general and selling the company's product in particular. The young man knows what he has to sell; now he must learn how to sell it to the customers. He may even, if he is far-sighted, find new markets or new customers.

5. A period of training on the road, preferably with an experienced man, and a period of getting to know the men he will have to sell to. As one old salesman said: "Most customers buy from the men they know."

Such a course of study and practice would take between a year and three years, depending upon the complexity of the organization and the number or intricateness of the products, but the demand is here at the moment and the money is waiting to be spent.

Here is the chance of the bright young man with a pleasing personality, a gift for learning the technical aspects of the product he is to sell quickly, and the ability to get the customer's name on the dotted line.

I haven't seen any sales articles, and certainly no articles by producers, on the sales resistance built up by the rush of inferior products placed on counters or in lists and sold to over-anxious customers. I have two post-war portable typewriters and speak of this matter with feeling and a sore pocketbook. I still have the machines and they work some of the time—after repairs and adjustments—but I am waiting till I know for certain that there is one on the market that doesn't have to spend its life on a repair shop shelf instead of in use before I hand out any more money. The number of articles that don't work despite their new and glamorous look is amazing, and the salesman's smirk which told you that you were lucky to have such and such an article even if it didn't work lingers for many months in a customer's memory.

We can therefore add to the problems of the new salesman the problem of seeing that the article he sells will work reasonably well, even if it doesn't meet the glowing promises of the advertisements.

Without puzzling the purchaser on the one hand with technical words, he should be able to show that the new Super-Hyper- Plus- Dyna- Magna- King- Chief-engine will actually go one mile an hour more per gallon than the old model and give its power more smoothly.

Perhaps it wouldn't hurt for the young technical salesman to have a sense of humour. Perhaps he can learn some from his customers. I like to think of the old Vermonter with the fifteen-year-old car and his experience with the new salesman and his Collossal Mommoth Eight. After the new car had been demonstrated an its beauties explained, he only grunted a little and remarked that he wanted a car that didn't have so many parts. "Now my car," he intoned nasally, "just needs a bit of wire, parcel of rope, or a good bust on the hood and it's good for another year". Perhaps that's the kind of car many of us are looking for, and the technical salesman can show us why it will stand up against the weather, the work, and the winter.

Briefly, the customer often wants the salesman to say not only that it works, but that it works *because.*

Mention has been made of the factory and production. The relationship of the salesman to the factory and the product is two-fold: first, the factory must give the salesman a product he can believe in, and second, the salesman must help to keep the product moving.

Much as the production departments will dodge the point, most of them depend upon the salesmen to a large extent for their existence. Budgets and production schedules are based on the reports and estimates of the sales manager, and his reports are the result of reports, and a little gossip, from the men in the field.

And here is one point where the technically-trained salesman can visualize the problem of the production department and help it out. First, he need not send in every order as a rush order—he should see the difficulty of keeping all the departments in steady production if they must be interrupted from time to time for special orders.

Second, he might arrange to spread orders over a longer period or have large orders filled in the quiet periods. While the wishes of the customer must be met, it will sometimes be possible to please him as well as the factory men by making suitable arrangements.

Third, the salesman should think of himself as a member of the business organization, rather than as an offshoot of it. He may be able to suggest the need for new products or the elimination of old ones that have had their day. He should be a link between the production organization and the customer, and he is likely to be much closer to people who buy and use the product than the plant men.

Sometimes suggestions from the salesmen are not accepted with good grace by the management, but if they are properly presented they may add greatly to the prestige of the man who made them. I can remember one salesman who suggested certain products to keep the factory operating on full time instead of in seasonal rushes. This suggestion caused a small business to expand rapidly and profitably, and the salesman reaped his share of the profit for his thoughtfulness.

Perhaps a word is not out of place about the equipment of the technical salesman in language as well as in science and its applications.

First, there is the need for the technical salesman to write reports in the language of his head office. Such reports must be clear and simple and exact. And writing clear, simple letters or reports demands care and practice.

Second, in the province of Quebec, many of the customers will probably use the secondary tongue. Being able to discuss the product in the customer's own language is likely to be convenient for the customer and profitable to the salesman.

Third, we must not forget that much of Canada's wealth comes from her export trade. It may be necessary for some salesmen to study foreign languages. In these days, when foreign markets are becoming scarce, we must make the best of every market available. The salesman must also act as the representative of his country to some extent. Whether people of other countries like or dislike us depends to a large extent upon the salesmen they have met, for they meet them in ordinary business surroundings, not in the hothouse atmosphere of spendthrift touring.

The lot of the technical salesman is not always a happy one. He is the man on the field who must take all the complaints of the customer and, frequently, fix the machine he sold to that customer in good faith. Probably the finest light study of the trials of the technical salesman is to be found in the *Earthwork Tractor* stories of the salesman and his wild reports as written by William Hazlitt Upson for the *Saturday Evening Post.*

Bill Upson was a farmer, the graduate of one of the leading agricultureal colleges in the United States. He was also thoroughly familiar with the construction of tractors, having worked in one of the large factories. Then he became a salesman and general fixer-upper of tractors that didn't behave. He learned about tractors and the people they were sold to, and that is why a study of his stories is well worth the time spent on it. Some of the letters might give the technical salesman ideas about how to write to the sales-manager, but it would be well for him to think twice before he writes that brilliant and devastating letter, some sales-managers are not up on humour.

In conclusion, we may say that there is a great demand for technical salesman. If the prospective salesman has a good technical or engineering background and some factory experience, he will be able to master the technical aspects of the product he must sell without too much lost time. Finally, he will be able to talk to the customer with a complete knowledge of the machine, instrument, tool, etc. that he is selling. He may also be able to show the customer new ways to use the firm's products and make the customer a satisfied one, the aim of much good salesmanship.

To become a good technical salesman usually requires time, but I hope I have suggested that the time is well spent. Certainly the rewards to be reaped by the high-ranking salesmen are likely to be greater than those of any other kind of technical work requiring the same training.

Une suggestion à nos lecteurs

Si la revue TECHNIQUE vous procure une lecture instructive, pourquoi ne pas faire partager votre plaisir à vos amis?

Prêtez-leur ce numéro de la revue et s'ils l'apprécient, faites-leur remplir la formule d'abonnement ci-dessous.

La Revue TECHNIQUE
510 est, rue Ste-Catherine
MONTRÉAL 24,

Veuillez 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 cet 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.

EXACTITUDE ET PRÉCISION DANS

LES CALCULS NUMÉRIQUES

par **CHARLES E. DESLAURIERS**, B.Sc.A.,
INGÉNIEUR CIVIL,
DIPLÔMÉ DE L'ÉCOLE TECHNIQUE DE QUÉBEC,
PROFESSEUR À LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ LAVAL

Introduction

LA plupart des nombres utilisés par les ingénieurs, techniciens et autres spécialistes des mathématiques appliquées représentent des mesures des grandeurs. Or, en matière de mesures, on peut affirmer que jamais rien n'a pu ou ne pourra être mesuré avec une exactitude définitive, c'est-à-dire avec une erreur nulle. En d'autres termes, une mesure comporte toujours un certain degré d'approximation qui se traduit par l'inexactitude du dernier chiffre et quelquefois des deux derniers chiffres du nombre qui exprime cette mesure.

Par exemple, si la mesure d'une certaine longueur est indiquée comme étant 16.2 pouces, cela signifie que cette mesure a été exécutée avec une précision égale au dizième de pouce près. Si cette mesure était exacte au centième de pouce près, cette longueur serait indiquée comme étant 16.20 pouces. Autrement dit, $x = 16.2$ pouces signifie que la valeur exacte de « x » est comprise entre 16.15 et 16.25, tandis que $x = 16.20$ pouces signifie que la valeur exacte de « x » est comprise entre 16.195 et 16.205.

Puisque tout nombre-mesure comporte certains chiffres qui peuvent être qualifiés d'inexacts, il s'ensuit que les résultats des calculs numériques exécutés à l'aide de tels nombres pourront être entachés d'inexactitude et seront conséquemment sujets à analyse. A titre d'illustration, considérons l'exemple suivant:

> Soit à calculer la superficie d'un terrain rectangulaire dont les côtés, d'après mesures faites, auraient respectivement pour longueur 127.5 et 81.7 mètres.

La solution de ce problème est simple; elle consiste essentiellement à effectuer le produit des dimensions données, ce qui donne une superficie de 10,416.75 mètres carrés. Cependant, à la lumière de ce qui précède, nous savons que $x = 127.5$ m. signifie que la valeur exacte de « x » est comprise entre 127.45 et 127.55 et que $y = 81.7$ m. signifie que la valeur exacte de « y » est comprise entre 81.65 et 81.75. De ces considérations on peut donc déduire que la superficie exacte du terrain est une valeur comprise entre les limites suivantes:
valeur limite inférieure:

127.45 x 81.65 = 10,406.29 mètres carrés
valeur moyenne:
127.5 x 81.7 = 10,416.75 mètres carrés
valeur limite supérieure:
127.55 x 81.75 = 10,427.21 mètres carrés

De l'examen des trois résultats précédents il ressort:

a) que la superficie du terrain en question est une valeur comprise entre 10,406 et 10,427 mètres carrés;
b) que l'exactitude du chiffre 1 de l'ordre des dizaines dans le nombre 10,416.75 étant douteuse, il s'ensuit nécessairement que tous les autres chiffres doivent être considérés comme inexacts relativement à la valeur réelle de la superficie du terrain;
c) que, par conséquent, le résultat le plus précis qui puisse être énoncé d'une manière justifiable quant à la solution de ce problème type est 10,417 mètres carrés, en ayant soin de spécifier que cette quantité renferme une erreur possible de ± 11 mètres carrés.
d) que si l'importance du problème justifie une précision moindre, la valeur moyenne trouvée, c'est-à-dire 10,416.75, peut être arrondie pour indiquer un résultat de 10,420 mètres carrés;
e) que s'il était nécessaire de déterminer cette superficie plus exactement, il faudrait d'abord que les mesures des côtés du rectangle soient faites avec une plus grande précision.

Ces quelques considérations démontrent donc clairement qu'il faut user de circonspection dans l'usage et l'interprétation des

nombres qui se rapportent aux questions de mesures.

II Distinction entre « nombres abstraits » et « nombres concrets »

Il est opportun de rappeler ici la distinction fondamentale qui existe entre les « nombres abstraits » et les « nombres concrets »: les premiers sont des nombres purs ne comportant aucune idée d'unités; les seconds, au contraire, sont rattachés intégralement à des unités dont l'espèce ou la nature est exprimée. Ainsi, 8, 17 et 42, sont des nombres abstraits, tandis que 8 personnes, 17 grammes, 42 pieds, sont des nombres concrets.

III Distinction entre « mesures » et « dénombrements »

Les nombres concrets peuvent se rapporter soit à des mesures, soit à des dénombrements. Pour les fins de la présente étude, il y a lieu de bien distinguer ces deux catégories de nombres concrets.

Mesurer, c'est comparer deux grandeurs entre elles en prenant l'une d'elles comme base de comparaison. Dénombrer, c'est compter ou recenser le nombre des unités ou parties qui constituent une totalité.

Or, si une mesure ne peut être effectuée sans erreur, il se trouve par contre qu'un dénombrement peut être exécuté exactement. En conséquence, il ne faut donc pas confondre « mesures » et «dénombrements» car ce qui a déjà été énoncé et ce qui sera dit dans la suite de cette étude au sujet de l'exactitude et de la précision dans les calculs numériques ne s'appliquent généralement pas aux cas des dénombrements.

Il est bon de noter ici que dans le langage des mathématiques les nombres concrétisés sont généralement désignés par les expressions « valeurs numériques », « quantités numériques », « mesures », etc. Cependant, puisque la présente analyse ne concerne pas les nombres concrets relatifs aux dénombrements, nous conviendrons que les expressions: valeurs, valeurs numériques, quantités, quantités numériques et mesures, se rapporteront exclusivement aux nombres concrets concernant les mesures.

IV Distinction entre les quantités numériques concernant des mesures

Les quantités numériques concernant des mesures peuvent être classées selon leur provenance dans l'une ou l'autre des deux catégories suivantes:

a) les valeurs observées, c'est-à-dire celles qui proviennent de mesures ou observations faites;

b) les valeurs déduites, c'est-à-dire celles qui résultent de calculs numériques basés sur une ou plusieurs valeurs observées.

Ainsi, dans l'exemple précédent, les longueurs des côtés du terrain rectangulaire sont des quantités numériques de la catégorie des valeurs observées, tandis que la superficie calculée de ce terrain est une quantité numérique de la catégorie des valeurs déduites.

V Distinction entre « erreurs » et « fautes »

Le fait que toute valeur numérique concernant une question de mesures comporte toujours un certain degré d'approximation ou une certaine erreur ne constitue pas une excuse pour les fautes ou bévues qui peuvent être commises dans l'exécution ou l'interprétation des calculs numériques dont cette valeur est la base.

Il est donc opportun de remarquer qu'en mathématiques appliquées une nette distinction est faite entre les significations respectives des termes erreurs et fautes. Le mot « erreur » est réservé exclusivement pour désigner l'écart entre la valeur exprimée par un nombre ou quantité numérique et la valeur exacte de la grandeur qui est l'objet de ce nombre. Quant au mot « faute », il sert à qualifier les bévues ou maladresses dont l'observateur ou le calculateur est responsable.

Y a-t-il lieu de préciser que l'ignorance, la négligence, le manque de méthode et de soin sont les causes fondamentales des fautes dont il est question ici?

VI Classification des mesures

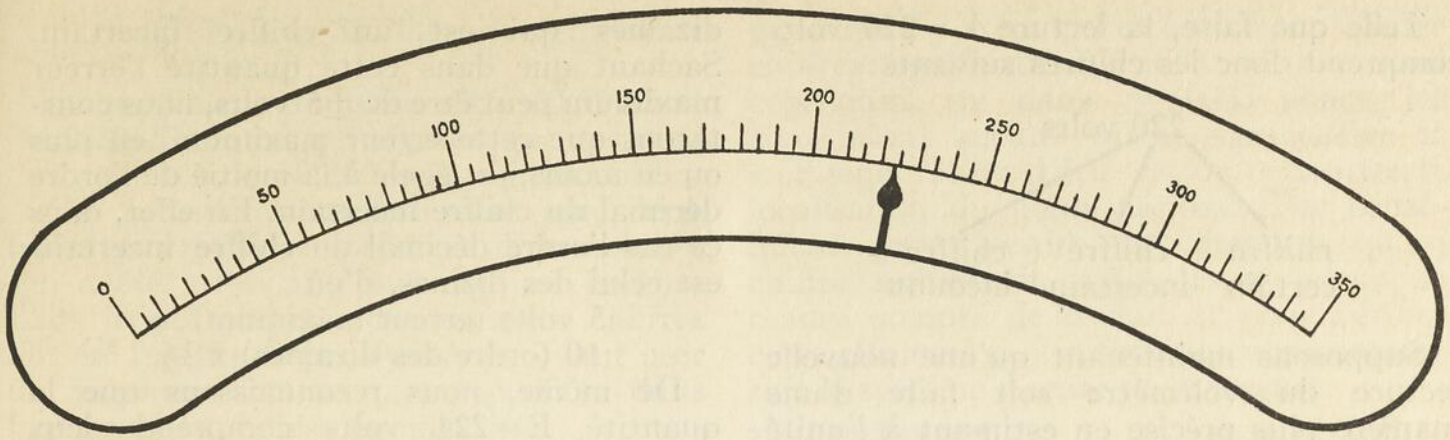
Du point de vue exactitude, on peut distinguer principalement cinq catégories de mesures, à savoir:

1° les mesures grossières;
2° les mesures ordinaires;
3° les mesures de précision;
4° les mesures de grande précision;
5° les mesures de très grande précision.

Pour ce qui a trait aux mesures ordinaires, signalons qu'elles peuvent généralement être effectuées avec une erreur de 1 dans 1000, c'est-à-dire une erreur de plus ou moins 1 dans le quatrième chiffre. Quant aux mesures de très grande précision, tels que les étalonnages officiels, on parvient à les réaliser avec une erreur réduite à moins de 0.000002 de pouce par pouce.

VII Constitution d'une quantité numérique

Les caractères ou symboles numériques appelés chiffres et utilisés par les peuples



de civilisation occidentale pour représenter les nombres de leur système décimal de numération sont au nombre de dix; nommément: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

L'idée de base de ce système de numération est aussi simple qu'ingénieuse et féconde en résultats; elle consiste essentiellement à attribuer à chacun des caractères ou symboles précités non seulement une valeur absolue, mais en outre une valeur de position.

On peut encore distinguer deux parties principales dans les nombres: la partie entière et la partie fractionnaire ou décimale. Chez certains peuples, ces deux parties des nombres sont déterminées par un point, tandis que chez d'autres une virgule est utilisée à cette fin.

Le zéro, qui effectivement constitue la clef de ce système de numération, n'est pas arithmétiquement parlant un chiffre comme les autres; certains auteurs vont même jusqu'à l'exclure de la série des chiffres significatifs. Quant à nous, nous considérons le zéro comme un chiffre qui peut présenter des particularités spéciales au point de vue signification.

Enfin, à la lumière des considérations faites précédemment, nous pouvons déjà ajouter qu'une valeur numérique relative aux mesures, et plus particulièrement une valeur déduite, peut être composée comme suit: un ou plusieurs chiffres dont l'exactitude est certaine, un chiffre dont l'exactitude est incertaine et un ou plusieurs chiffres dont l'exactitude est nulle ou inconnue.

VIII Définition des chiffres d'une valeur observée ou déduite

La graduation d'un voltmètre[1], illustrée par le schéma ci-contre, comporte les divisions et subdivisions suivantes: (a) des divisions primaires pour des intervalles de 50 volts; (b) des divisions secondaires pour des intervalles de 10 volts; (c) des divisions tertiaires pour des intervalles de 5 volts.

Supposons qu'une lecture préliminaire soit faite sur cet appareil en ne tenant compte que de la division secondaire et supposons que cette lecture soit 220 volts parce que l'aiguille, dans sa position, est plus rapprochée de 220 qu'elle ne l'est de 230 ou de 210.

Quelle que puisse être la précision d'une nouvelle lecture de cette mesure, nous pouvons affirmer dès maintenant que dans E = 220 volts, le chiffre « 2 » de l'ordre des centaines ne sera pas modifié. En conséquence, nous pouvons qualifier ce premier chiffre de « chiffre exact ou certain », ce qui nous conduit à la définition que voici:

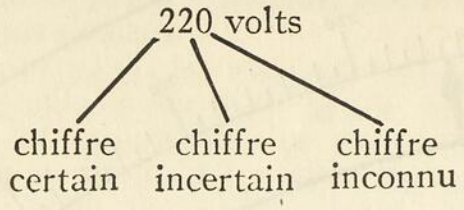
> D'une manière générale, on appelle « chiffre exact ou certain » d'une quantité numérique observée ou déduite, tout chiffre de cette quantité qui ne pourrait être modifié par aucun raffinement de précision.

Puisque E = 220 volts signifie une valeur de E plus rapprochée de 220 que de 210 ou de 230, un raffinement de précision pourrait déceler une valeur de E comprise entre 215 et 225 et, comme conséquence de cette plus grande précision, le chiffre « 2 » de l'ordre des dizaines dans E = 220 volts est susceptible d'être remplacé par « 1 », tandis qu'un chiffre quelconque pourra se substituer au « 0 » de l'ordre des unités. Nous pouvons donc conclure que dans E = 220 volts, le chiffre « 2 » de l'ordre des dizaines est un chiffre incertain et que le chiffre « 0 » de l'ordre des unités est un chiffre que nous appellerons « chiffre inconnu » parce qu'il n'a qu'une chance sur dix d'être exact. D'où la définition suivante:

> D'une manière générale, on appelle « chiffre incertain » et « chiffre inconnu » d'une quantité numérique observée ou déduite tout chiffre de cette quantité qui pourrait être changé par suite d'un raffinement de précision.

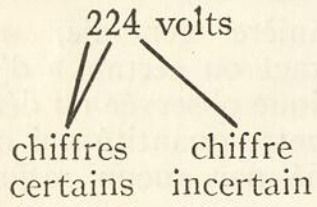
[1] Le principe et la matière essentielle de cette démonstration ont été puisés dans l'ouvrage "Basic Mathematics for Engineers" par P. G. Andres, H. J. Miser et H. Reingold, (John Wiley and Sons, Inc., 1944) et sont reproduits ici avec la permission spéciale des auteurs et de l'éditeur.

Telle que faite, la lecture E = 220 volts comprend donc les chiffres suivants:



Supposons maintenant qu'une nouvelle lecture du voltmètre soit faite d'une manière plus précise en estimant à l'unité près la valeur indiquée par l'aiguille. Soit E = 224 volts cette nouvelle lecture.

E = 224 volts signifie que la valeur exacte de E est plus rapprochée de 224 qu'elle ne l'est de 223 et de 225. Quelle que puisse être la précision d'une nouvelle lecture du voltmètre, nous pouvons dans ce nouveau cas affirmer que dans E = 224 volts, le chiffre « 2 » de l'ordre des centaines et le chiffre « 2 » de l'ordre des dizaines ne pourront pas être modifiés; ces deux chiffres sont donc « certains ». Quant au chiffre « 4 » de l'ordre des unités il est incertain puisqu'un nouveau raffinement de précision pourrait déterminer une valeur de E comprise entre 223.5 et 224.5. En résumé, la lecture E = 224 volts comprend les chiffres suivants:



IX Définition des chiffres significatifs d'une quantité numérique

Des considérations précédentes il ressort clairement que l'idée de précision relative d'une valeur numérique se rapportant à une question de mesures est essentiellement représentée par les chiffres significatifs que comporte cette valeur.

On appelle « chiffre significatif » chacun des chiffres certains et le chiffre incertain d'une quantité numérique observée ou déduite.

On conçoit évidemment que les chiffres inconnus ou inexacts d'une quantité numérique observée ou déduite n'ont aucune signification relativement à l'idée de précision représentée par cette quantité.

D'après notre définition des chiffres significatifs, nous pouvons dire que dans la quantité E = 220 volts il y a deux chiffres significatifs: à savoir, le chiffre « 2 » de l'ordre des centaines qui est un chiffre certain et le chiffre « 2 » de l'ordre des dizaines qui est un chiffre incertain. Sachant que dans cette quantité l'erreur maximum peut être de ±5 volts, nous constatons que cette erreur maximum, en plus ou en moins, est égale à la moitié de l'ordre décimal du chiffre incertain. En effet, dans ce cas l'ordre décimal du chiffre incertain est celui des dizines, d'où:

5 volts (erreur maximum) =
10 (ordre des dizaines) x ½

De même, nous reconnaissons que la quantité E = 224 volts comprend deux chiffres certains « 2 » et « 2 » ainsi qu'un chiffre incertain « 4 ». Elle comporte donc trois chiffres significatifs. Dans ce cas, l'ordre décimal du chiffre incertain, « 4 », est celui des unités, d'où:

0.5 volts (erreur maximum) =
1 (ordre des unités) x ½

A la lumière de ces considérations on peut énoncer la règle suivante laquelle peut servir de critérium dans la recherche des chiffres significatifs d'une quantité numérique observée ou déduite:

Un chiffre est significatif si l'erreur maximum, en plus ou en moins, de la quantité numérique dans laquelle il se trouve est moindre ou au plus égale à la moitié de l'ordre décimal représenté par la position de ce chiffre dans ladite quantité numérique.

Cette règle peut aussi être énoncée comme suit:

{erreur maximum de la quantité numérique en plus ou en moins} x 2 = {ordre décimal du dernier chiffre significatif}

Ainsi dans x = 30,200 pieds, nous pouvons admettre que la valeur exacte de « x » est comprise entre 30, 150 et 30,250, soit une erreur maximum de ±50 pieds, d'où:

50 (erreur maximum) x2 =
100 (ordre des centaines)

et, d'après cela, on peut conclure que la quantité x = 30,200 pieds comporte trois chiffres significatifs; à savoir 3, 0 et 2. Les deux premiers de ces chiffres sont des chiffres certains; le dernier est un chiffre incertain.

X Nombres arrondis

Reprenons l'exemple x = 30,200 pieds, une quantité numérique qui, comme on le sait, peut représenter l'une ou l'autre des trois valeurs suivantes:

a) une valeur comprise entre 30,150 et 30,250; ce qui fait que dans 30,200, il y a trois chiffres significatifs: à savoir, 3, 0 et 2;
b) une valeur comprise entre 30,195 et 30,205; ce qui implique que quatre

des chiffres de 30,200 sont significatifs (3, 0, 2 et 0);

c) une valeur comprise entre 30,199.5 et 30,200.5; ce qui signifie que les cinq chiffres de 30,200 sont significatifs.

Ces considérations indiquent que lorsqu'on se trouve en présence d'un nombre qui a été arrondi, c'est-à-dire un nombre dans lequel certains des derniers chiffres ont été remplacés par des zéros, il faut user de jugement et de circonspection dans l'analyse des chiffres significatifs.

Une valeur arrondie telle que 30,200 pieds pouvant représenter trois valeurs réelles ou trois exactitudes différentes, il s'ensuit que pour déterminer le nombre des chiffres significatifs contenus dans une telle valeur, il faut connaître par ailleurs la précision propre au cas considéré. A défaut d'indication spécifique, il y a toujours lieu de comprendre que les zéros qui terminent la quantité numérique ne comportant que des entiers ont pour seule fonction de remplir les places des ordres décimaux manquant.

XI Invariabilité du nombre des chiffres significatifs d'une quantité numérique donnée

Puisque les chiffres significatifs d'une quantité numérique observée ou déduite constituent l'indice de la précision de la mesure représentée par cette quantité, il est évident que le nombre des chiffres significatifs d'une quantité numérique donnée doit-être invariable, quel que soit le système des unités de mesures utilisé et, par suite, quelle que soit la position du point décimal dans le nombre en question.

Ainsi, les diverses quantités suivantes comportent toutes trois chiffres significatifs et se rapportent toutes à une seule et même longueur mesurée avec une précision de 1 centimètre près:

6,570	millimètress	trois chiffres significatifs: 6, 5, 7
657	centimètres	
65.7	décimètres	
6.57	mètres	
0.657	décamètre	
0.0657	hectamètre	
0.00657	kilomètres	

A propos de l'invariabilité du nombre des chiffres significatifs d'une quantité numérique donnée, il y a lieu de considérer le cas suivant qui, pour quelques-uns, peut être une source d'ambiguité. Soit deux mesures « x » et « y » dont la précision est un millième de pouce près:

x = 1.003 pouce y = 0.003 pouce

Considérant que dans la quantité « x » quatre chiffres sont reconnus significatifs, on est quelquefois porté à conclure que la quantité « y » comporte également quatre chiffres significatifs. Il n'en est pas ainsi cependant, car dans y = 0.003 pouce, les zéros n'ont aucune valeur significative et leur seule raison d'être est de permettre la localisation du point décimal. Par conséquent cette mesure ne comporte qu'un chiffre significatif, « 3 ». Pour mieux se rendre compte de ce fait et pour vérifier cette affirmation, il suffit de changer comme suit le système d'unité de la mesure:

x = 1.003 pouce = 1,003 millièmes de pouce	quatre chiffres significatifs
y = 0.003 pouce = 3 millièmes de pouce	un chiffre significatif

XII Reconnaissance des chiffres significatifs

Nous avons vu que dans une quantité numérique observée ou déduite les chiffres significatifs sont: (a) les chiffres certains et (b) le chiffre incertain qui s'y trouvent.

Nous avons vu aussi que dans une quantité numérique observée ou déduite on peut déterminer la position ou l'ordre décimal du chiffre incertain, c'est-à-dire du dernier chiffre significatif, en multipliant par 2 l'erreur maximum en plus ou en moins de la quantité numérique en question.

Considérons maintenant les quelques principes suivants qui sont de nature à faciliter la recherche et la reconnaissance des chiffres significatifs d'une quantité numérique donnée:

1° Pour compter le nombre des chiffres significatifs d'une quantité numérique donnée, on procède de la gauche vers la droite en commençant par celui des chiffres qui, étant autre que zéro, est le plus à gauche dans le nombre.

Exemple no 1

3	0	5	6	2
|	|	|	|	|
1	2	3	4	5

cinq chiffres significatifs

Exemple no 2

0.	0	0	0	8	5	0
				|	|	|
				1	2	3

trois chiffres significatifs

2° Lorsqu'avec une véritable raison d'être l'un quelconque des chiffres autres que zéro se trouve dans une quantité numérique, ce chiffre est toujours significatif.

3° Tout zéro qui, avec une véritable raison d'être, se trouve dans une quantité numérique est significatif dans les cas suivants:

a) s'il est intercalé entre des chiffres significatifs; exemples: 305.62, 3002;

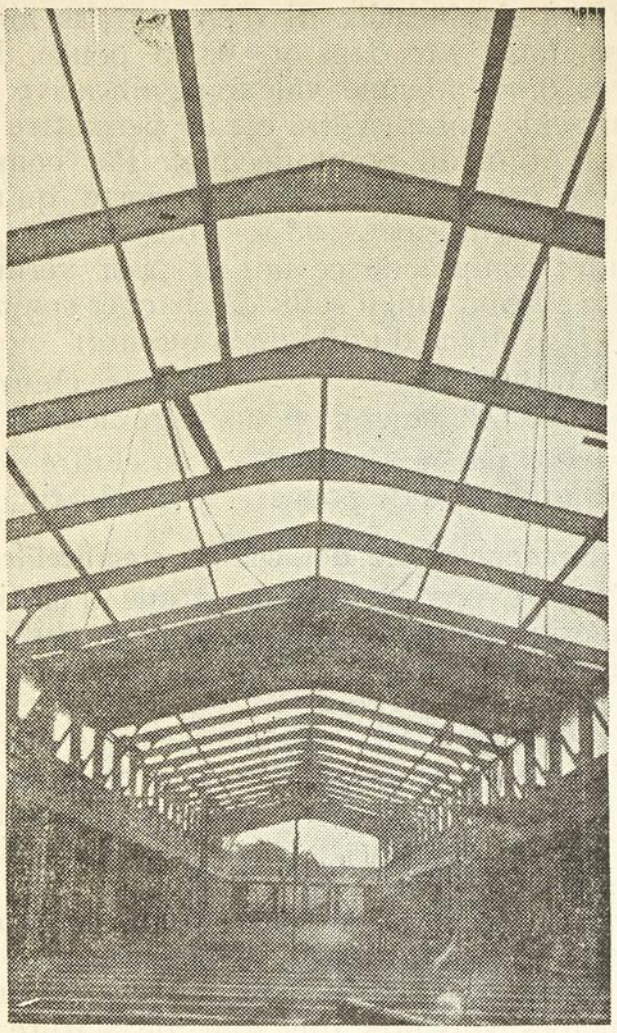
b) si, étant situé à la droite du point décimal, il est également situé à la droite d'un chiffre significatif autre que zéro; exemples: 300.0, 0.00500;

c) si, par ailleurs, il est clairement indiqué comme étant significatif. (Il s'agit ici plus particulièrement du cas des nombres complétés ou arrondis; exemple: 3,997 qui arrondi forme 4000, un nombre considéré comme ayant quatre chiffres significatifs. Pour plus de détails à ce sujet, revoir l'article numéro 10, « Nombres arrondis ».

4° Dans le cas de la forme $M \times 10^n$ utilisée pour exprimer scientifiquement les quantités numériques considérables, il est reconnu, par convention, que les chiffres significatifs de ces quantités doivent être groupés dans le facteur M qui les exprime expressément. Exemples:

9.3×10^7 Deux chiffres significatifs; 9 et 3

7.00×10^5 Trois chiffres significatifs: 7,0 et 0.



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

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

ATOMS AND ATOM SMASHERS

by F. H. KNELMAN, B.A., SC.

WITH the discovery of radioactivity man stood on the threshold of a new age—in a sense a schizoid age. For he was now in the position of having wrested from nature her deepest secrets. With the energy at his command he could conquer all disease or he could destroy all mankind. This contradiction symbolises the split personality of our times.

Early history of the Atom

It was a great step in the history of science when the atom was conceived by the early Greeks. Two thousand years later, with the development of science in the 18th and 19th centuries, the atomic hypothesis was tested and verified. But the atoms of Dalton, like the atoms of Democritus, were small round hard impenetrable particles—the ultimate particles of matter. Thus it was precisely the discovery of the nature of radioactivity that brought into our knowledge the inner world of the atom—a universe of its own, much more full of space than of substance, but of such infinitesimal proportions as to make its very existence inconceivable. The atomic knowledge of the 20th century is focused around this inner world, its structure and its uses. First, let us consider the structure as it is known today.

20th Century View of the Atom

The atom may be likened to a miniature solar system. In the centre is a relatively large dense body called the nucleus which is the sun of our solar system. Whirling about this nucleus, in definite orbits and at relatively great distances from the nucleus, are the tiny planetary electrons. These are negatively charged particles and remain in their fixed orbits due to an equilibrium between their kinetic energy (a result of their great speeds) and the forces of attraction between the negative charges of the electrons and the positively charged nucleus. These electrons have a mass of about $\frac{1}{1838}$ of the hydrogen atom.

The nucleus itself is made up of two types of particles—protons and neutrons. The proton is a particle having a single positive charge and a mass approximating the hydrogen atom. The neutron is a neutral particle composed of a proton and an electron and has a mass about the same as that of the hydrogen atom.

There are 92 known elements and their nuclei possess from one to ninety-two protons—hydrogen being the lightest, having one proton in its nucleus, while uranium, the heaviest, has ninety-two. The number of free protons in the nucleus is called the atomic number after Mosely. Since all atoms are electrically neutral, the number of planetary electrons will equal the number of nuclear protons. The neutrons, on the other hand, do not follow a regular pattern but help to make up the mass of the atom.

Several important features should be noted in connection with atomic structure. Firstly should be noted the relatively great spaces between the outer planetary electrons and the relatively massive, solid nucleus. Secondly, virtually the entire mass of the atom lies in the nucleus. Another feature to be noted is the strong electrical field that exists between the electrons and the nucleus. The strength of this field tends to increase with the nuclear charge and decrease with the distance from the nucleus.

Radioactivity—a Source of Atomic Knowledge

We have indicated that the knowledge of the nature of radioactivity was primarily responsible for our deductions concerning atomic structure. What is this phenomenon of radioactivity.

Certain heavy elements, like radium and uranium, undergo *spontaneous* radioactive changes, that is, they liberate certain particles of matter while themselves changing into new elements. It has been possible to identify these radiations due to the differences in the masses, electrical charges, and velocities of the emitted particles.

In general there are three kinds of radiations from radioactive substances—

beta radiations, alpha radiations and gamma radiations. The beta rays are made up of negatively charged particles, mainly electrons. The alpha rays are made up of positively charged particles which are no more than Helium ions or nuclei. These alpha particles possess two protons and two neutrons giving them a double positive charge and a mass of four. Finally, the third type of radiation—gamma radiation—does not consist of charged particles but is an energy radiation. It may be likened to very minute light waves. Not all of these forms of radiation are emitted by the atoms of any one element.

The exact time when one given atom of a radioactive element will disintegrate cannot be specified. However, the laws of statistics may be applied and it then becomes possible to say with a high degree of accuracy the time taken for one half the quantity of any radioactive substance to have disintegrated. For example, this half-life for radium is 1690 years. It is interesting to note that so far no human contrivance has been able in any way to affect the rate of radioactive disintegration.

The nature of alpha radiation is very well understood, and alpha particles are known to reach a velocity of 45,000,000 miles per hour. Beta radiation, on the other hand, is not so well understood. While it is considered that the alpha particle exists as an independent unit in the nucleus, it is thought that neutrons somehow can be transformed to protons in the nucleus thus releasing an electron.

The emission of a beta particle or electron results in the formation of a new element, since a proton is released raising the atomic number by one. The loss of an alpha particle results in an atomic number which is lower by two, since there are two protons in the alpha particle. Here, in this latter case, there is also a loss of four in the mass of the atom, whereas the removal of a beta particle does not affect the mass.

The First Artificial Transmutation

Up to the first two decades of the 20th century only nature had been able to transmute elements. However, in July 1919, Rutherford performed the first artificial transmutation. Like most of Rutherford's experiments this involved a very simple procedure. A radioactive source of alpha particles was placed in a box, closed at one end with a thin silver foil which the particles could easily penetrate. Beyond the silver foil there was a screen of zinc sulphide which acted as a recorder of alpha particle impacts. Enough layers of tin foil were used to absorb all alpha particles. When the box was filled with dry nitrogen, scintillations appeared on the zinc sulphide screen indicating that a particle of greater penetrating power had been produced. Rutherford found that the particles thus produced were protons and their existence could only be explained by the transmutation of the nitrogen. The expulsion of the protons from the nitrogen nucleus would, of course, result in an atom with a new atomic number—and thus an entirely new atom. To quote Rutherford himself:—"We must conclude that the nitrogen atom is disintegrated under the intense forces developed in a close collision with a swift alpha particle, and that the hydrogen atom (really a nucleus of hydrogen or a proton F.H.K.) which is liberated formed a constituent part of the nitrogen nucleus."

The Theory and Technique of Artificial Transmutation

The particles given off by nuclear disintegration may also serve as invader particles as evidenced by Rutherford's artificial transmutation of nitrogen. The nucleus of the nitrogen atom absorbed an alpha particle of mass four and ejected a proton of mass one. Thus there is an overall increase of three in its mass giving it an atomic weight of seventeen. Since it has an overall increase of one proton, the Mosely atomic number becomes eight making the new element an isotope of oxygen.

The use of the alpha particle in transmutation has the advantage that it is readily available from radioactive substances. A disadvantage, however, is that it tends to be too heavy to enter most nuclei. A more efficient missile for nuclear penetration is the proton. It is smaller and has only a single charge. It must be understood that the significance of these particles being charged is that this provides a method of creating artificially the terrific velocities at which they must travel in order to make their penetrating power efficient. It is precisely for this reason that the neutron would be difficult to use in spite of the obvious advantage of its not being repulsed by the electrical force around the nucleus.

A really excellent particle possessing some of the properties of both the proton and the neutron is the deuteron which is the nucleus of heavy hydrogen or deuterium. This nucleus has one proton and one

neutron. Possessing a single charge it can be acclerated and directed towards a nuclear target and moreover, under the proper conditions, the deuteron breaks up into its component parts supplying a neutron for penetration to the target.

In general terms, the method by which these projectile particles are able to cause a nuclear rearrangement of the target is as follows. The additional energy contributed by the invading particle excites the nuclear target causing it to eject other particles which may be alpha particles, neutrons or protons, etc. The outgoing particle absorbs the excess energy of the excited nucleus. The whole process takes place instantaneously.

With neutron penetration, the nuclear target usually gives out its excess energy as gamma radiation since the neutron does not usually possess enough initial energy to expel a heavy particle. All that happens is that the projected neutron is absorbed by the nuclear target with relative ease. The additional energy is dissipated by a series of consecutive collisions transmitted from one particle of the nucleus to another. Bohr, the nuclear physicist, uses the illustration of a marble rolling down an incline into a saucer of other marbles. The energy of the rolling marble is dissipated due to distribution among the marbles inside the saucer. Neutrons can be provided as projectiles since certain substances like beryllium, when bombarded with alpha particles, will emit neutrons.

Of course a basic requirement for nuclear disintegration is an adequate supply of bombarding particles travelling at adequate speeds. Also, it should be kept in mind that the nucleus occupies only an extremely small proportion of the entire space of the atom. Actually it is estimated that effective collisions do not occur as often as one for each million bombarding particles. Thus the problem becomes essentially the provision of a much more adequate method of supplying the invader particles.

The Cyclotron

Earnest Lawrence, a physicist from the University of California, won the Nobel Prize with his discovery of the Cyclotron, by far the most efficient atom smasher in existence. Earlier attempts, like the voltage doubler and the Vande Graaf generator, delivered the enormous voltage necessary for sufficient acceleration of the particles, all in one dose. There were immediate problems such as insulation against sparks, which were difficult to overcome.

The kind of solution that Lawrence suggested for this problems was to use a repeated application of a much lower voltage, through a series of electrodes. A single voltage of 10,000 volts could be applied repeatedly to accelerate the particles to 100,000 volts. The basic requirement was that the voltage between two successive electrodes be 10,000 volts at the moment when the particle emerged from the first electrode. Once inside the second electrode, the voltage could be applied between the 2nd and 3rd. The successive accelerations would be continued until the particle had attained the desired energy. The problem of course was to keep the voltage and the particle in phase, since the particles are accelerated only as they emerge from one electrode and enter the next. Otherwise they are in field free space and remain unaffected by voltage changes. The main difficulty with this method is the length of the tube, and the complexity of its construction.

The ingeniousness of Lawrence's unique solution of this problem is a wonderful illustration of how the most intricate problems may have the most simple of solutions. Lawrence's solution is based upon the fact that charged particles travel in circular orbits under the influence of a strong magnetic field.

The essential parts of the cyclotron are two large hollow, semi-cylindrical electrodes, called *dees*, since their cross section is shaped like the letter "D". These *dees* are usually made of copper and may be likened to a circular pill box which has been cut across a diameter.

These two sections are separated by insulating material. An oscillating voltage is applied to these electrodes so that the particles are accelerated each time they leave one electrode and enter the other. In other words, at any moment one of the electrodes is positive and the other negative. A positively charged particle will be attracted by the negatively charged electrode dee, and repelled by the other. As the particle reaches the gap between the two electrode sections, the charge on the electrodes is reversed, causing the particles to accelerate. The two electrodes are placed in a vacuum-tight metal box which is put between the poles of a huge magnet.

Since the charge is reversed each time the particle crosses the gap between the two electrodes, the accompanying gain in voltage makes it more difficult for the magnet to force the particle into a circular

path. Thus its path becomes a spiral of ever-increasing radius and acceleration. As in the linear accelerator, the particles are not affected by any change in voltage while travelling inside the dee, since this is field-free space. Only when they emerge into the space between the dees and enter the intense electrical field there can they be accelerated.

The question of supplying the alternating voltage necessary to run a good-sized cyclotron is a difficult one. This voltage enters by a transmission line inside the insulating supports of the dees. The power requirements are enormous. In the Cavendish cyclotron at Cambridge, England, the voltage alternates from dee to dee, 12,000,000 times per second. This represents a frequency of 12 megacycles and a wave length of 25 meters. The power required is more than 100 kilowatts. Unlike radio transmission, the problem is to keep the power on the electrodes.

Cyclotrons vary in size. Lawrence has built a 37 inch one operated by an 85 ton magnet. It can produce deuterons with energies of about 8,000,000 volts. The Cyclotron at the Cavendish Laboratory is a 36 inch one but produces 9,000,000 volt deuterons. Lawrence has also completed a 60 inch cyclotron in California with a 220 ton magnet. It produces deuterons with an energy of 16,000,000 volts.

As previously mentioned, the dees are contained in a large brass pill box with a heavy steel top to enhance magnetic action. These tanks are so heavy that the removal of the top requires a crane. The electrode supports pass right through the walls of the outer tank. The whole tank must be under vacuum, since pressure tends to produce particle collisions with ensuing loss of energy. All joints must be sealed by rubber gaskets and must be airtight.

In order to produce particles for acceleration, a hot filament is used. This rests on the floor of the case between the dees in the centre of the tank. The emitted electrons are initially accelerated by an electrical field applied between the filament and the case. The deuterons, which are the actual projectile particles required, are formed by allowing the electron beam from the hot filament to hit heavy hydrogen gas atoms admitted inside the tank. These then proceed on their long spiral journey inside the dees.

The final problem is to focus the beam of particles emerging from the cyclotron so that it may be directed at a small target. In the early cyclotrons, it was necessary to cause the particles to deviate from their normal spiral trajectory and proceed towards the target. This was done by the use of a deflector which was itself an auxiliary negative electrode, so that it could pull the positively charged nuclei away from their spiral path. They could then pass through a window in the dee and proceed towards the target.

Some particles which were not pulled through the window in the dee, hit the dee itself, and generated enormous quantities of heat. Thus, a thin plate of heat-resistant metal like Molybdenum was substituted for the copper of the dee near the window.

The more modern cyclotrons have their targets right inside the main casing. An actual target chamber kept under separate vacuum is welded onto the tank wall. Various targets may be independently inserted into this chamber without interfering with the main vacumn. The deflectors in these cyclotrons require voltages up to 100,000 volts.

Precautions must be taken by cyclotron workers to ensure that they do not suffer exposure to harmful rays. Usually neutrons are produced from the deuterons striking the copper walls of the dees. Protection against these rays is afforded by surrounding the cyclotron tank with thick walls of water in heavy tanks. Besides this, the controls are usually kept in another room, away from the cyclotron.

Considering the enormous voltage available from the cyclotron it is clear that here we have by far the most powerful known atom smasher. Although the principle under which this instrument operates is simple, nevertheless its construction involves great technical achievments. Thus it is not difficult to understand that the wild dreams of the Alchemists could only become a reality today.



Pour vos problèmes de moteurs, générateurs et transformateurs électriques.

Consultez

LA FIRME

MONTREAL ARMATURE WORKS, Limited

276, rue Shannon MA. 2306

MONTREAL

DE LA MONTRE

par **LUDGER BEAUREGARD,**
B.A., D.S.E., B.Péd., L.S.P.
PROFESSEUR À L'ÉCOLE D'ARTS ET MÉTIERS
OCTAVE-CASSEGRAIN

LA montre est sans doute un instrument bien philosophique et bien précieux puisqu'elle mesure la chose la plus mystérieuse du monde: le temps. Aussi il convient qu'on s'arrête quelques minutes et qu'on se place en face de quelques-uns des problèmes qu'ont eu à résoudre les horlogers dans la réalisation de cette machine horométrique.

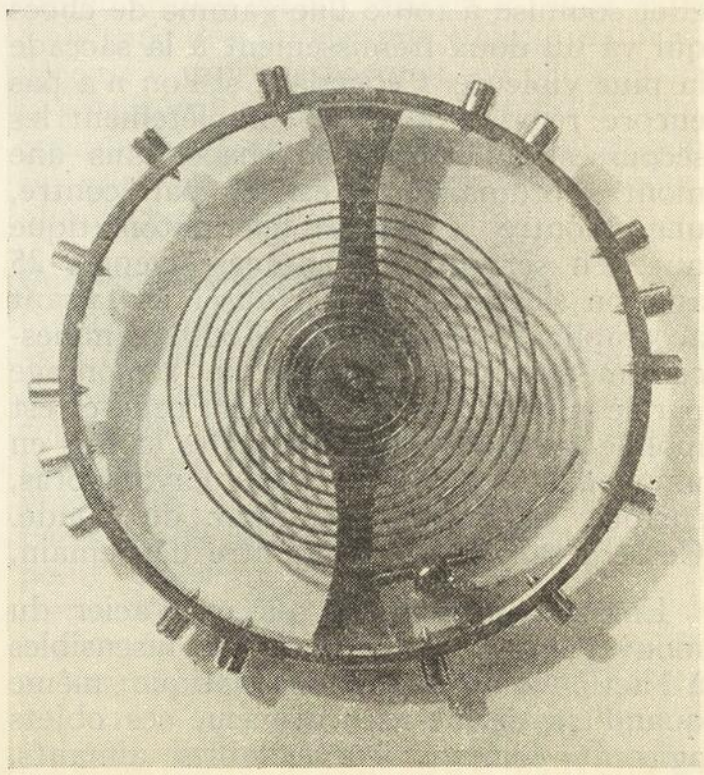
L'organe moteur

On se représente assez facilement le cylindre métallique qui actionnait le mécanisme d'une horloge à poids. Mais saisit-on aussi clairement la révolution profonde qui s'opéra dans l'horlogerie quand on remplaça le poids moteur par le ressort moteur. En 1500, Pierre Henlein, serrurier de sa profession, accomplit cette transformation avantageuse. Le nouvel agent avait la forme d'un ruban d'acier assez mince et enroulé dans un barillet. A l'origine, ce ressort plutôt court tenait la montre en mouvement de 12 à 15 heures; aujourd'hui, de 10 à 24 pouces de longueur, il l'actionne pendant une quarantaine d'heures. Il fait ainsi tourner le barillet trois fois en 24 heures et cinq fois avant de se dérouler complètement.

Comme on peut le prévoir, le premier ressort posa immédiatement un problème: celui de son action régulière. En effet, un ressort bien armé travaille plus qu'un ressort débandé. On inventa alors plusieurs dispositifs pour régulariser son travail, et entre autres, en 1525, la fusée. Encore fallut-il maintenir la montre en mouvement à l'occasion du remontage et surtout pourvoir le remontoir d'un arrêt afin d'éviter qu'on tende trop le ressort. De nos jours, le remontoir est équipé en fonction d'un effort des plus régulier sur l'organe de transmission c'est-à-dire sur le rouage. Ce dernier ne présente pas trop de problèmes sinon celui de sa solidité et de sa cohérence. Dans une montre, les roues se doivent d'engrener parfaitement d'où le problème d'un usinage extrêmement précis.

L'organe régulateur

Le mouvement déclenché par le ressort moteur et transmis par l'engrenage se propose de faire avancer les aiguilles de la montre. Mais sa vitesse tombe sous le contrôle d'un autre organe qui a pour objet de régulariser et de redistribuer le mouvement. Ce mécanisme régulateur se compose d'un balancier, anneau circulaire qui oscille sous l'action d'un ressort spiral. Ce couple balancier-spiral avec l'échappement constitue le cœur de tout l'organisme. A l'encontre du pendule, le balancier a des oscillations dont l'amplitude dépasse beaucoup 180°. En outre, ses oscillations sont plus énergiques que celles du pendule, ce qui empêche la montre de s'arrêter au moindre choc. L'isochronisme est obtenu grâce à la déformation qu'on fait subir surtout à la dernière volute du spiral: en effet, au lieu de laisser le ressort dans sa forme naturelle, on déforme son extrémité selon la loi des courbes terminales.



Un couple balancier et spirale de montre monométallique fait d'élinvar, alliage dont le coefficient de dilatation est très faible.

Au problème de l'isochronisme se rattache celui des variations de température et de leur influence sur les dimensions du balancier et du spiral. Des calculs ont révélé que pour chaque degré d'échauffement la dilatation d'un balancier en acier produit un retard d'environ une seconde par jour. D'autre part, le même échauffement dilate le spiral d'acier et produit une avance régulière voisine de 1.5 seconde. Ainsi les dilatations sont partiellement compensées mais malheureusement il faut tenir compte de l'élasticité du spiral. Or un spiral d'acier dont la température s'élève d'un degré produit un retard quotidien de onze secondes: une compensation s'impose donc absolument. Deux solutions s'offrent: soit qu'on utilise de l'élinvar pour le spiral, soit qu'on emploie un balancier compensateur, i.e. bimétallique. La compensation thermique ainsi obtenue limite les erreurs maxima à 2 secondes.

Mais la température n'agit pas exclusivement sur le système balancier-spiral: elle modifie la viscosité des huiles, ce qui altère la marche de la montre. Après l'essai d'huiles végétales, qui rançissent et se résinent facilement, d'huiles minérales, qui s'évaporent rapidement, les horlogers se servent aujourd'hui d'une huile raffinée qu'on extrait des marsouins: cette dernière, insensible aux variations de température, est considérée excellente.

Un autre agent perturbateur, ce sont les secousses. Une montre-bracelet est en effet soumise à toute une gamme de chocs qui va du doux frémissement à la saccade la plus violente. Cependant si l'on n'a pas encore réussi à amortir complètement les secousses qui sèment le chaos dans une montre ordinaire, il existe, par contre, une montre à remontage automatique qui s'en sert avec avantages. Depuis 25 ans, on s'applique à la réaliser en faisant accomplir le travail de 1,500 grammes-centimètres que nécessite le remontage par le mécanisme tout entier; celui-ci est mobile sur des billes minuscules et mis en mouvement par les gestes de l'avant-bras, surtout les rotations autour du coude. Ce sera sans doute la montre de demain.

Enfin les nombreuses pièces d'acier du mouvement ne demeurent pas insensibles à l'action d'un champ magnétique; même quand ce dernier est disparu, ces objets agissent comme de véritables aimants. Les occasions d'aimanter sa montre ne sont pas rares: le voisinage d'un moteur, d'un ampèremètre, d'une pendulette électrique, d'un outil aimanté y suffisent. Dans un champ d'une dizaine de gauss, l'erreur peut atteindre une minute par jour et si l'intensité voisine 30 gauss, la montre peut s'arrêter. Evidemment ces perturbations sont pratiquement enrayées si le spiral et le balancier sont de matériaux paramagnétiques (élinvar, bronze) mais la véritable solution, c'est d'enfermer le mouvement dans un boîtier en fer doux, qui canalise les lignes de force et forme ainsi un écran magnétique.

L'organe distributeur

Depuis trois siècles, les horlogers ont inventé au delà de cent échappements dans le but de remplacer l'échappement à verge qui était trop sensible. De ce nombre, quatre seulement méritent d'attirer notre attention: l'échappement à cylindre de Tompion (1695) perfectionné par Graham en 1720, l'échappement duplex de Dutertre (1724) perfectionné par Le Roy en 1759, l'échappement à ancre libre de Mudge (1750) et l'échappement de Pierre Le Roy (1765) appliqué au chronomètre et perfectionné par Earnshaw et Arnold vers 1780.

Des quatre, l'échappement à ancre est de beaucoup le plus répandu. Il est formé d'une roue d'échappement avec 15 dents à talon, d'un ancre que les horlogers appellent les palettes et la fourchette. En mouvement, cet ancre permet à la roue d'échappement d'avancer: ainsi entre un tic et un tac, il s'écoule $\frac{1}{5}$ de seconde. Quand l'ancre décrit une oscillation complète, il s'est écoulé $\frac{2}{5}$ de seconde. Par conséquent, l'ancre accomplit 9,000 fois ce cycle d'avant-arrière en une heure tandis que le balancier parcourt, durant ses propres oscillations, un peu plus de $^{7}/_{10}$ de mille.

L'usinage de ces dernières pièces exige une précision parfaite et même le profane ne peut demeurer insensible devant les prodiges d'endurance que réalisent ces organes. Pensez qu'à sa vitesse ordinaire, le balancier peut faire le tour du monde en moins de 4 ans! Dire que le cœur de votre montre a des pulsations dont le nombre dépasse 157 millions par année! Qui s'arrête à penser que ce petit mouvement, enchâssé dans sa cuvette, déploie tant d'énergie tout simplement pour nous avertir que le temps s'écoule à une vitesse folle? Chef-d'œuvre de mécanique, la montre s'avère avant tout l'instrument philosophique par excellence.

L'ARTISANAT DU QUÉBEC[1]

par JEAN-MARIE GAUVREAU,
D.Sc.P., M.S.R.C.,
DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DU MEUBLE,
PRÉSIDENT DE L'OFFICE PROVINCIAL
DE L'ARTISANAT ET DE LA PETITE INDUSTRIE

(suite)

Tapis crochetés précurseurs de l'automatisme!

AUCUN problème n'échappe à l'Office Provincial de l'Artisanat et de la Petite Industrie quand l'éducation est en cause. L'auteur a déjà eu l'occasion d'exprimer ce qu'il pense d'une technique canadienne dont les réalisations ne sont pas encore épuisées, à condition de tenir compte des principes que nous venons de poser[2]. Il s'agit du point crocheté. Autrefois, dans toutes nos familles rurales, on fabriquait pour les besoins domestiques des tapis crochetés. Cette technique consiste à tirer à l'aide d'un petit crochet d'acier, à travers l'armure d'une toile de jute, tendue sur un châssis de bois, de minces languettes multicolores de chiffons neufs ou usagés. Et pas un de ces tapis ne ressemblait à ceux de la voisine. Les fermières usaient d'ingéniosité pour en faire un à leur idée !

Et comment ne pas évoquer à l'examen, des anciens modèles de tapis crochetés rassemblés par l'infatigable Marius Barbeau, combien nos vieilles grand-mères d'il y a cinquante ans et plus n'étaient jamais à bout de ressources. Même naïvement dessinés tous les animaux de la ferme défilaient à tour de rôle en des paysages qui feraient envie à ceux qu'on qualifie de primitifs. Quand la nature ne les inspirait pas, dans un journal plié en quatre ou en huit épaisseurs, ciseaux en main, elles découpaient machinalement d'ingénieux motifs, plus ou moins figuratifs, lorsque les épaisseurs étaient dépliées. Et dire qu'au XX[e] siècle, on revendique l'honneur d'avoir découvert l'automatisme !

Les temps sont hélas ! bien changés. Depuis qu'on n'a plus d'idées, rançon de notre siècle, on les achète en conserve ! Les comptoirs postaux distribuent des modèles standardisés d'une déconcertante banalité. Et dans les expositions locales, d'un coin à l'autre de la province, les mêmes modèles, trop souvent d'un goût douteux, révèlent que nous avons perdu ce sens de l'originalité qui était autrefois l'apanage de notre artisanat domestique. Puis on a tenté de rapprocher la technique du point crocheté, du tableau de chevalet. Plus une tenture crochetée se rapproche d'une œuvre de maître, plus on est satisfait des résultats. Profonde erreur à cause de laquelle, en Europe, il y a deux siècles, l'art admirable de la tapisserie est devenu décadent.

Le point de crochet s'exécutant plus rapidement que celui du tapissier, point qui en réalité est un tissage, il est possible d'en tirer des utilisations comme panneau décoratif, tapis de parquet, ou encore pour la garniture des sièges, surtout si l'on tient compte du choix de la matière. Laines fines sur une toile moins grossière afin de donner plus de souplesse au produit fini.

Une véritable tapisserie canadienne

En assurant une mission de trois mois au Canada au peintre Emile Gaudissard, l'un des artistes les plus réputés dans la confection de cartons pour les manufactures nationales de Beauvais, l'Office Provincial de l'Artisanat et de la Petite Industrie a établi la preuve que la technique du point crocheté pouvait s'appliquer à la confection d'articles dignes du vocable de tapisserie canadienne. Cette preuve s'est accomplie au sein de l'atelier de Georges-Edouard Tremblay, de la Pointe-au-Pic, l'artisan certainement le mieux préparé à recevoir les enseignements du Maître Gaudissard. Sous la direction et la surveillance de celui-ci, une soixantaine de car-

[1] Mémoire présenté à la Société Royale du Canada, au congrès de juin 1949, à Halifax.
[2] Cf. *Artisans du Québec*, par Jean-Marie Gauvreau, Editions du Bien Public, 1940, pages 83 à 92.

tons furent exécutés avec une exceptionnelle habileté, caractère du travail artisanal de Georges-Edouard Tremblay. Remarquable collection acquise par l'Office de l'Artisanat; excellente documentation que l'on ne manque pas de promener à travers la province dans les expositions auxquelles participe l'Office. Sans être aussi fins que certaines productions exotiques, ces spécimens seront une source d'inspiration pour nos artistes canadiens si un jour cette voie les attirait.

L'Office a aussi fait l'acquisition de quelques cartons du peintre Charles Daudelin. Comme on le constate, toutes les tendances artistiques peuvent se plier à cette technique et plusieurs d'entre elles s'adaptent mieux que les disciplines les plus traditionalistes, à cause du caractère même des conceptions modernes.

Affinité des diverses techniques sous l'égide de l'art

L'Office Provincial de l'Artisanat et de la Petite Industrie eût souhaité accomplir davantage depuis sa fondation, surtout en ce qui touche l'amélioration de nos techniques. A mesure que les circonstances le permettront, on projette de s'assurer le concours d'experts en ferronnerie d'art, en maroquinerie et en vannerie, trois disciplines artisanales où nous aurions, suivant les cas, tout ou beaucoup à apprendre ou à améliorer. Si on voulait comprendre que l'art du ferronnier, par exemple, ne consiste pas seulement à fabriquer des volutes presque à froid, ni à reviter deux barres de fer en croisillon, ni à découper une feuille d'érable dans une tôle même si on a conscience d'accomplir un geste patriotique, mais au contraire, à discipliner la matière en des formes les plus fantaisistes par une suite d'opérations à la fois consciencieusement patientes et savantes.

Et puis comment ne pas revenir à l'union très intime de toutes ces techniques avec la part qui revient à l'art. Ces aspects de plus en plus préoccupent ceux qui s'intéressent à l'esthétique. La création d'un Comité National de Dessin Industriel, sous l'égide de la Galerie Nationale d'Ottawa, est significative. On veut inciter les artistes à s'intéresser aux applications industrielles; rien de plus naturel que l'art pénètre partout, qu'on fasse appel à l'artiste dans le dessin des articles les plus utilitaires. « Pour faire un produit de qualité, il faut un homme de culture, dit André Siegfried, car la technique ne suffit pas. » Pourquoi pas une belle forme de bijou, de meuble, d'ustensile, de flacon, de carton d'emballage, plutôt que de médiocres projets qu'il faut tout de même étudier avant que de les exécuter ? Et en définitive, l'argent dépensé pour faire vivre les artistes, les créateurs, rapporte au centuple par la qualité et l'exclusivité. L'exemple, qu'au premier rang dans le monde, nous donne à cet égard la France, ne mérite-t-il pas d'être suivi et imité ?

Qu'on ouvre les revues et qu'on me dise si, pour faire de la réclame à une marque d'automobile, de boisson gazeuse ou de cigarette, la publicité américaine à trouvé quelque chose de plus original qu'une jolie fille habillée ou déshabillée au choix ! Qu'on fasse la comparaison entre la réclame américaine, sur laquelle, avec notre esprit de latin, nous nous arrêtons à peine, et la publicité française, laquelle presque chaque fois, par ses trouvailles et sa présentation, retient notre attention autant que les articles de fond. Leçons dont nous devrions profiter, un capital que nous seuls pouvons exploiter.

L'éducation esthétique du public

C'est pourquoi l'Office Provincial de l'Artisanat et d'autres services du gouvernement se sont de plus en plus pénétrés des responsabilités qui leur incombent dans l'éducation esthétique du public dont le goût est trop souvent déformé par les réclames publicitaires, les étalages qu'il a sous les yeux; provocation bon gré mal gré. Dans les expositions artisanales, l'Office a voulu aider les artisans en mettant à leur disposition une équipe de décorateurs et d'artistes pour les conseiller dans l'étalage, la présentation de leurs produits. Et croyez-le ou non, ce n'est pas une mince tâche que de convaincre nos gens qu'une présentation puisse être de bon goût, attrayante, autrement qu'avec le voisinage du papier crêpé ou de la banderole multicolore; artifices qui attirent trop l'attention, tuent l'intention qu'on se propose, c'est-à-dire la présentation et le mise en valeur d'articles dont on désire susciter l'achat; l'application d'une essentielle notion d'économie politique: créer, provoquer le besoin.

Pour contribuer à cette éducation, depuis cinq ou six ans, les expositions artisanales reflètent une tenue de plus en plus irréprochable. Même constatation pour les remarquables participations du Service de l'Enseignement Ménager et de l'Enseignement Spécialisé à l'Exposition Provinciale de Québec où des artistes consciencieux sont animés des mêmes préoccupations.

Au secours des artisans

Mais ce ne sont pas seulement des soucis d'esthétique ou d'ordre éducatif qui animent les membres de l'Office Provincial de l'Artisanat et de la Petite Industrie. Depuis sa fondation, et en plus de l'aide accordée aux expositions, que d'artisans pourraient attester du secours efficace reçu par des enquêtes appropriées, par des conseils d'ordre technique, industriel, commercial, par une surveillance administrative. Plusieurs artisans doivent leur vie ou leur survie, c'est le cas de le dire, à l'action prise à temps, par l'Office, pour les sauver d'embarras de toute nature. L'exposé de ces cas dépasserait l'objet de cette étude. Qu'il suffise de mentionner que l'Office de l'Artisanat, suivant les circonstances, fait appel aux services de nombreux experts qui dispensent les conseils et l'aide réclamés aux artisans qui les sollicitent. L'Office de l'Artisanat, en maintes circonstances, a transmis d'importantes commandes aux artisans; il lui arrive même de susciter des entreprises.

L'Office de l'Artisanat, depuis ses débuts, a réussi ce tour de force d'établir des contacts très étroits entre les différents services gouvernementaux intéressés aux mêmes problèmes. Il obtient d'eux une collaboration loyale, compétente, désintéressée. Jamais, il ne fait double emploi avec des mouvements existants. Son rôle est de conseiller, de canaliser, de coordonner les efforts.

Omettre de mentionner d'autres groupements ou organisations qui contribuent aux progrès de l'artisanat serait injuste. La « Canadian Handicrafts Guild » a été la seule organisation à promouvoir l'artisanat du Québec avant que nous nous réveillions pour de bon. Il convient de lui rendre hommage. Plus récemment, « L'Initiative Artisanale » de Montréal s'est inquiétée des intérêts matériels des artisans, en stimulant la vente, la création de débouchés. La revue « Paysana », sous la direction de sa fondatrice, Madame Françoise Gaudet-Smet, ne cesse de prêcher la bonne parole; signalons aussi les journées d'études organisées par Madame Smet dans son domaine de Claire-Vallée, non loin de Nicolet, avec l'assistance pécuniaire de « l'Aide à la Jeunesse ». Récemment, après des pourparlers qui ont duré au delà de deux ans, « L'Association Professionnelle des Artisans du Québec » a vu le jour. Les artisans, conscients de leur majorité, s'unissent pour étudier en commun leurs besoins; ils sont de tous ordres. Il est évident que la voix d'un groupement est plus éloquente que les revendications individuelles; on peut attendre beaucoup de bien d'une association de ce genre solidement organisée qui procéderait à l'inventaire et à la classification des artisans professionnels, artisans non seulement approuvés, mais éprouvés, à la centralisation des commandes autant que de l'achat des matières premières. Et pourquoi ne verrait-on pas, un jour prochain, l'établissement d'une centrale où serait présentée, comme il se doit, la collection complète de tous nos produits d'artisanat que nos commerçants apprécient toujours, mais dont ils ignorent les sources d'approvisionnement ?

L'assistance accordée par l'Office, à quelques artisans méritants, à l'occasion de trois expositions de « Gift Shows » à Toronto et à Montréal, permet de conclure sans hésitation que l'établissement d'une centrale de ventes s'impose. Les premiers coups de sonde à ce sujet ont été donnés par le Ministère de l'Industrie et du Commerce, avant la fondation de l'Office, en participant, à deux reprises, à « L'International Women's Exhibition » au Madison Square Garden, de New-York. Chacune de ces expériences nous apportait la certitude que le problème de notre artisanat n'est pas une question de marché ni de prix, mais une question de production permanente en qualité et en quantité suffisante pour répondre à la demande. Un atelier réputé d'Upton, en Bagot, dont l'Office est fier d'avoir surveillé les premiers pas, est aujourd'hui le fournisseur non seulement des grands magasins canadiens, de l'est à l'ouest du pays, mais aussi d'importantes maisons américaines. Et cette entreprise compte à peine trois ans d'existence !

L'originalité à la base du succès

Voilà, une fois de plus, la démonstration éloquente d'un axiome que nous professons depuis plusieurs années malgré le scepticisme de certaines personnes peu familières avec les données du problème: produisons du canadien, disons même, du canadien français, suivant notre esprit, suivant nos traditions, dans quelque domaine que ce soit, et il n'y aura pas de concurrence. Et quand nous rappelons la tradition, cela ne veut pas dire de plagier le passé. La tradition, c'est au contraire une évolution qui doit tenir compte à la fois des possibilités passées, présentes et futures d'où la sentimentalité, la complaisance et le snobisme doivent être bannis.

Le gouvernement de la province de Québec a beaucoup fait pour l'artisanat, avons-nous tenté d'établir. Et chacune des

initiatives signalées représente, on se l'imagine, des efforts et une action concertés qui ne peuvent être mis en doute.

Une nouvelle preuve de la sollicitude du gouvernement à l'égard de l'artisanat, c'est la nomination de M. Paul Gouin, à titre de conseiller technique du Conseil Exécutif de la province, en matière d'artisanat et d'œuvres d'art. C'est une nouvelle qui ne pouvait que réjouir tous les propagandistes du précieux actif national que l'artisanat représente à nos yeux. Nul mieux que M. Paul Gouin n'était préparé à ce rôle. L'un des responsables de notre renaissance artisanale, à l'occasion de deux expositions et de séries de conférences organisées à Montréal, à la Palestre Nationale, en 1932 et 1933, collectionneur averti, chercheur et écrivain qui a taquiné les muses, M. Gouin s'est attaqué aux sérieux problèmes de l'artisanat au point de vue économique. Il n'y a ménagé ni son temps ni son argent. Expérience précieuse qu'il consacrera désormais au service de ses compatriotes. En acceptant cette importante fonction il sait qu'il peut compter sur la collaboration de nombreux amis qui applaudissent à sa nomination.

Depuis sa fondation, l'École des Arts Domestiques de Québec, rattachée au Service de l'Économie Domestique du Ministère de l'Agriculture, organise, tous les deux ans, une exposition estivale à l'intention des touristes, au Café du Parlement de Québec. Initiative qui contribue à l'éducation des visiteurs, à susciter la vente des produits de notre artisanat maintenant disséminés dans des comptoirs de plus en plus nombreux, qu'ils soient coopératifs ou le fruit de l'initiative privée. L'École des Arts Domestiques, on le sait, a pour mission de dispenser son enseignement dans les cercles de fermières dont on doit l'organisation au corps agronomique de notre province. L'Union Catholique des Cultivateurs compte aujourd'hui ses propres cercles connus sous le nom de Cercles de l'U.C.F.

En 1948, l'Exposition du Café du Parlement, d'une exceptionnelle tenue, avait pour thème : « Les possibilités de l'artisanat dans le décor de nos intérieurs ». L'École du Meuble ne pouvait, en l'occurrence, se dérober à l'invitation de participer à une entreprise qui l'intéressait directement. Cette collaboration bien comprise a permis de constater que jamais auparavant on n'avait si hautement mis en valeur les aptitudes artisanales des nôtres.

Extension du prix de peinture aux arts décoratifs

En 1948, le Secrétariat de la Province, désirant récompenser d'une façon tangible les artistes intéressés à l'expansion des arts décoratifs, établissait un système rotatif de « Grand Prix » pour les concours artistiques de la province. Au même rang que la peinture et la sculpture, la section des arts décoratifs était incluse au nombre des disciplines reconnues. Et pour la première fois des prix étaient accordés au peintre Pellan pour un carton de tenture crochetée; à l'orfèvre Gilles Beaugrand pour un calice d'argent massif, au nœud d'ivoire; à Louis Grypinich, de l'École des Arts Graphiques de Montréal, pour une reliure; à Aline Piché, de l'École des Beaux-Arts de Québec, pour un vitrail.

Formule de salut

Cet événement marque une étape dans les annales artistiques de notre province; une orientation vers laquelle il faut se tourner avec espoir. Nous avons fait allusion à l'indispensable collaboration de nos artistes pour assurer l'avenir de l'artisanat. Ainsi voulons-nous terminer. Dans tous les pays du monde où l'artisanat et les arts appliqués sont en honneur, les artistes en ont fait leur affaire. La responsabilité de la décadence du XIX^{e} siècle est imputable à l'incontestable influence du machinisme, mais aussi au divorce entre les artistes et les artisans. Tout en respectant les formes d'expression qui leur sont chères, nos artistes ont l'impérieux devoir d'assurer de leur collaboration ceux qui comptent sur eux, tous ces artisans attentifs à faire « de la belle ouvrage ». En profitant à juste titre des moyens de subsistance plus nombreux fournis par l'artisanat, les artistes auraient tort de se croire déchus en donnant la main à ceux qui la leur tendent loyalement. Les artistes de réputation internationale se distinguent comme dessinateurs, ensembliers, relieurs, joailliers, orfèvres, céramistes, ferronniers. Picasso, le dernier en liste, et non le moindre, ne s'est-il pas récemment tourné vers l'un des arts appliqués les plus anciens et les plus admirables, celui des arts du feu : la céramique ?

Souhaitons que bientôt un Salon des Arts Appliqués Canadiens nous apporte la révélation que nous voulons être nous aussi à la hauteur des tâches qui nous sont assignées. L'heure est venue de manifester une intention résolue de nous élever vers des paliers supérieurs. Nombreux sont nos artistes dont l'action s'exerce dans les arts appli-

qués. Ils auraient avantage à grouper leurs œuvres en commun. Un inventaire succinct nous incite à croire que nous possédons tous les concours nécessaires à cet accomplissement.

Ainsi nous rendra-t-on peut-être dans un siècle, le témoignage que malgré ses défaillances et ses épreuves, notre époque, suivant l'expression de Maxence Van Der Meersch, aura contribué, pour la gloire de notre civilisation, à « la lente histoire d'obscures générations d'artisans-artistes, au fond de leurs échoppes »

Le radar aide les levés

Quatre équipes des Levés géodésiques ont recours aux méthodes électroniques pour établir des points de contrôle dans le nord du Manitoba et de la Saskatchewan. On applique maintenant les principes du radar aux levés géodésiques. C'est probablement la plus vaste entreprise du genre.

La neige dans le Nord-Ouest

Contrairement à la croyance populaire, il ne tombe pas beaucoup de neige dans les territoires du Nord-Ouest. A cause des basses températures d'hiver, cependant, la neige demeure longtemps sur le sol. La précipitation annuelle de 10 à 13 pouces dans la vallée du Mackenzie comprend de 40 à 50 pouces de neige, soit environ la moitié de la chute normale des Grands lacs, du fleuve Saint-Laurent et des régions du nord de la Nouvelle-Angleterre.

L'Abitibi

L'Abitibi est l'un des centres aurifères les plus riches de notre pays. Plusieurs mines y sont déjà en pleine exploitation et l'on découvre sans cesse de nouvelles veines. Ingénieurs, géologues et prospecteurs parcourent le territoire en tous sens, cherchant à y découvrir de nouvelles richesses, tandis que çà et là naissent de petites villes, témoignages de progrès, garanties de prospérité au cœur de la grande forêt. Le documentaire **Abitibi** est une réalisation de l'Office national du film.

La richesse hydraulique du Québec

La province de Québec est la plus riche en ressources d'énergie hydraulique puisqu'elle contient plus de 32 p. 100 de toute l'énergie hydroélectrique enregistrée au Canada selon la statistique publiée par le Service fédéral des eaux et des forces motrices. Elle se classe aussi au premier rang de l'énergie mise en valeur. En effet ses aménagements actuels représentent la mise en valeur de près de 36 p. 100 de ses ressources connues.

L'initiative chez l'enfant

Depuis quelques années surtout, les spécialistes en maladies mentales insistent de plus en plus sur le fait que beaucoup de ces maux sont acquis dès l'enfance. Ils démontrent entre autres, que l'enfant ne peut parvenir à une formation complète que si on lui laisse une initiative, si on l'habitue à décider par lui-même. C'est précisément là le thème d'une récente réalisation dans la série de documentaires produits pour le compte du ministère fédéral de la Santé et du Bien-être, et qui s'intitule: **Dépendance**.

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

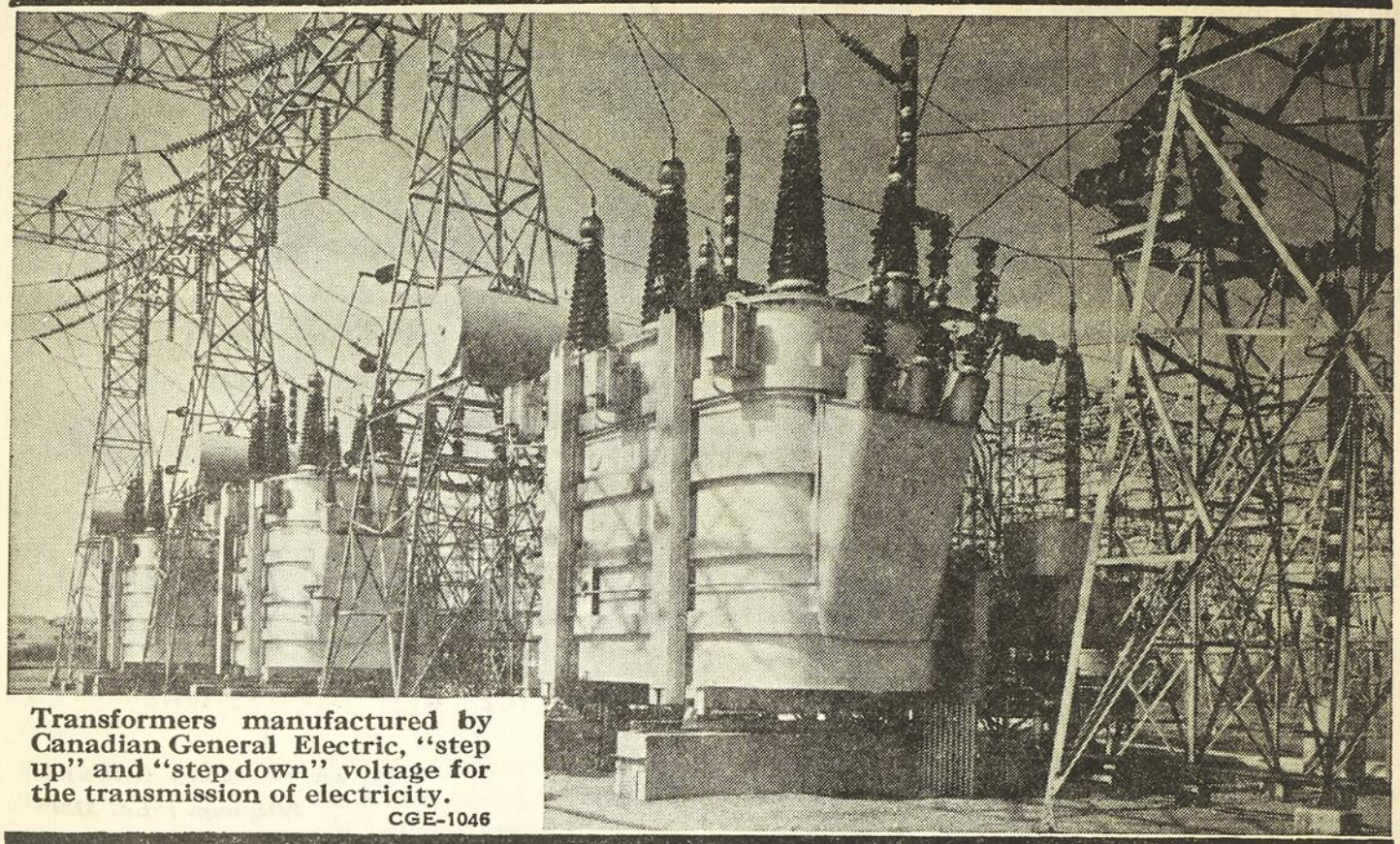
visitez notre rayon des outils au 3e

Les escaliers roulants conduisent à cet étage

Dupuis Frères LIMITÉE

865 est, rue Ste-Catherine
Montréal

GENERAL ELECTRIC EQUIPMENT for INDUSTRY



Transformers manufactured by Canadian General Electric, "step up" and "step down" voltage for the transmission of electricity.

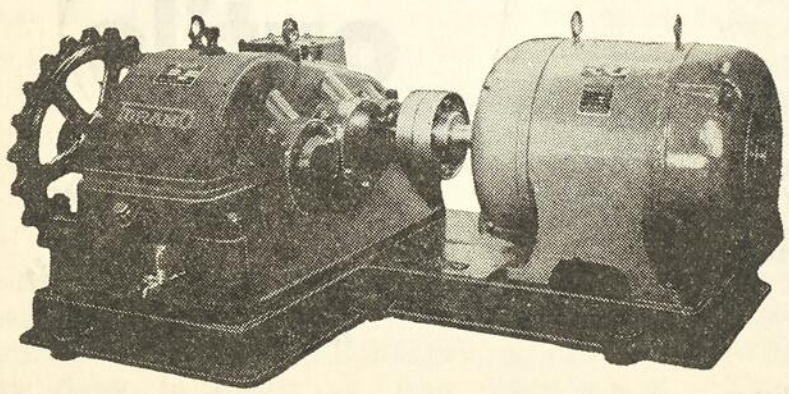
CGE-1046

CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED

HEAD OFFICE: TORONTO, CANADA

RÉDUCTEURS DE VITESSE

Le réducteur de vitesse avec engrenages à chevron est une autre machine qui atteste hautement la qualité des produits Forano. Ces engrenages spéciaux, formés de dents générées sur une machine Sykes, ont été introduits au Canada par Forano, il y a 18 ans. Ces réducteurs de vitesse sont construits en 36 modèles différents avec des rapports de réduction allant jusqu'à 200: 1 et des capacités jusqu'à 300 H.P.



Depuis plus de trois-quarts de siècle, Forano est au service de l'industrie canadienne dans la fabrication des machines de qualité et est une idéale source d'approvisionnement pour les poulies, engrenages, embrayages, convoyeurs portatifs et stationnaires, élévateurs à godets, chaînes et roues à chaîne, moteurs, accessoires pour moulins, etc.

Pour détails complets, téléphonez ou écrivez-nous.

FORANO LIMITÉE

DESSINATEURS • FONDEURS • MECANICIENS

335 EDIFICE CANADA CEMENT

MONTREAL, QUE. MARQUETTE 4296

Fabricants de Machines de Qualité **DEPUIS 1873**

U. S. DEPENDS ON CANADIAN METALS[1]

by HAROLD A. KNIGHT

Harold A. Knight, who explains why the U.S. looks to Canada for metals, is an American who is closely associated with metallurgy and the metal-working industries in the United States. A graduate of Cornell and Columbia's School of Journalism, Mr. Knight served on the editorial staff of Iron Age, *and as metals editor of the* New York Journal of Commerce. *He has written a book on the steel industry, and contributed to American publications.*

UNTIL THE LATE WAR it was taken for granted by almost everyone that the United States had plenty of the common metals for generations to come. New discoveries would supposedly offset the increased consumption by an increased population. But the terrific drain on materials needed to conduct a war awoke the country with a rude start. "Have-not nation" began to be used to describe the U.S. metal and mineral resources.

The statisticians toyed with figures. They found, for instance, that the peak production of lead refined from domestic ores was in 1926 and that the peak for quicksilver went way back to 1877. Lead is typical of the metals situation in the United States. The estimated consumption of that metal in 1948 was 1,100,000 tons, yet lead output from domestic mines was only 385 thousand tons. The deficit was made up from scrap lead (450 thousand tons) and from 275 thousand tons of imported primary lead, much of which came from Canada. Yet a comparatively few years ago, domestic production and consumption were well balanced.

New Sciences Appear

The optimists claim that the United States has only scratched the surface; that deeper in the earth, under lakes and mountains and even in sea water, there may still be wealth equal to or greater than that already extracted. The sciences of geophysics and geochemistry are new and have great promise. The first discovers metal and mineral deposits through magnetic devices, while geochemistry depends on chemical analysis of plants, streams and soils to estimate hidden deposits. Thus the old sourdoughs recognized copper-loving plants which indicated the presence of copper beneath the soil.

However, no copper discovery has been made in the United States to equal that made at Butte, Montana, in the 1880's and no iron discovery to approach the Mesabi ranges in Minnesota, found some 100 years ago. Moreover, the metal ores are constantly becoming leaner. Twenty years ago the average copper content of ores mined in the United States was two per cent or better. That average has now fallen below one per cent. The metal content of iron ores is also diminishing steadily, although for a few years there was a plateau because of improved recovery processes. These cannot be depended on definitely.

Before World War II, the United States exported the common metals—copper, lead and zinc. Today she imports a large share of these metals from Canada. She is also using larger percentages of scrap metal. Scrap now constitutes 57 per cent of her total copper consumption as against 34 per cent a generation ago. U.S. consumption of lead is now 46 per cent scrap as against only 15 per cent in 1916.

By lowering duties gradually, official Washington has been making it easier for Canadian metals to enter the United States, despite occasional bitter protests from American metal producers. Thus the four-cent duty on copper was suspended a few years ago until March 31, 1949, with strong indications that this suspension will be

[1] Reproduced from "Canadian Business".

continued or the duty repealed altogether. The $1\frac{1}{16}$ cent per pound duty on pig lead was also been suspended till June 30, 1949. There has been no such suspension on other metals, perhaps because of lack of the agitation organized by copper producers. However, metal duties have been lowered generally in recent years. Under the old tariff act of 1922, the duty on aluminum pigs and ingots was nine cents per pound; it is two cents today. The old duty on nickel was three cents as against $1\frac{1}{4}$ cents now. The duty on zinc was $1\frac{3}{4}$ cents as compared with $\frac{7}{8}$cents now. Strangely, the 1922 tariff schedule for copper provided free entry, as it does today. Several of these rates, however, are "national emergency rates" which were introduced presumably as temporary measures.

The present Democratic administration at Washington is of course dedicated to low tariffs to further free trade when feasible. In this spirit, Representative Dingell of Michigan in November announced that he would sponsor a bill to promote a permanent reciprocal trade agreement with friendly countries. This would make it unnecessary for Congress to pass legislation every two or three years to keep alive the reciprocal trade authority of the President.

During the years that the United States was drawing heavily on its metals, Canada's resources were snug because of blankets of snow and general inaccessibility. The development of the airplane at last made nearly every part of the Dominion as accessible as any spot in the United States and has permitted tapping of the hidden storehouses.

Turns towards Canada

The most pronounced turning of American faces towards the North has occurred since V-J Day. Renewed interest in the iron ore of Labrador came just when wise heads in the United States were saying that the days of the iron supply in the Mesabi ranges were numbered. Quality of the Labrador-Quebec ore equals Mesabi's and quantities are apparently fully as large, with 300 million tons already mapped out. Surveyors are laying out the roadbed over the 300-mile stretch from the mines to the St. Lawrence River. Shipments of ore in the early 1950's will proceed at the rate of 10 million tons a year.

It is quite possible that Canada and the United States, acting jointly, will go ahead and spend billions of dollars to make the upper St. Lawrence navigable for ocean-going ships. This will provide relatively easy transportation of Labrador ore to the long-established blast furnaces at Pittsburgh, northern Ohio, Chicago, Detroit and elsewhere and keep the present U.S. steel industry intact. Moreover, there is talk of new steelmaking centers in the United States, particularly in Boston and New York. A well-known designer of steel plants has detailed blueprints for a steelmaking industry in the Greater New York metropolitan district, where 20 million people would be served. The industry would depend on iron ore from Labrador, South America and elsewhere. A good deal of American money and managerial talent is behind the Labrador effort, including the leading iron and pig iron production company, M. A. Hanna & Company.

Titanium Discovered

Two other American metal companies have figured conspicuously in the news of Canadian metal enterprises recently: the Kennecott Copper Corporation and New Jersey Zinc Company, who are developing jointly, in northeastern Quebec, the largest known deposit of ilmenite in the world. Ilmenite is the source of the new "wonder metal", titanium, which has just been made ductile by skilled metallurgists. Titanium is as strong as steel but only half as heavy. It will be useful in airplanes and in reciprocating parts of machinery such as shuttles in textile machines. It is tough, resists corrosion and is the fourth most abundant metal on the earth's crust. The trouble is that American initial costs of producing the pure titanium metal are $5 to $10 per pound, though it is rumored that a Canadian process costs only $1.50. At any rate magnesium, a most useful metal, cost $5 a pound to produce 25 years ago, though it now sells for only 20 cents a pound. The two companies are planning to spend $25 million initially to develop this Canadian titanium deposit but eventually the costs will reach $50 to $100 million. The smelters alone will account for $15 million.

This new enterprise of Kennecott and New Jersey Zinc indicates the tendency of American metal producers to diversify in readiness for the time when the U.S. is truly a have-not nation in copper and other metals. Kennecott has also bought heavily into Canadian gold properties which it will develop.

Metals Most Needed

It is the more common metals, however, that the United States and Canada find their most important meeting-ground. We asked a Canadian metal authority: "In case of another war involving the United States, what would be the Canadian metals drawn upon, in order of tonnage?" He replied: "Aluminum, copper, nickel, zinc and lead." Much the same priority applies to peacetime conditions and during the era of the "cold war" with Russia.

One hundred per cent of Canada's gold exports already go to the U.S., 75 per cent of cadmium exports, 65 per cent of nickel, 25 per cent of zinc, 20 per cent of lead and 17 per cent of copper. These percentages will increase markedly in the next year or two, largely because of the ambitious stockpiling program at Washington. Word leaked out in late 1948 that Washington had contracted with Canadian metal producers for very substantial tonnages of copper, lead and zinc, to be delivered at regular intervals from Jan. 1, 1949 through 1953. Thus in lead alone the U.S. is putting 70,000 tons into its stockpile during the first half of 1949. Though this is small by comparison with estimated 1948 lead consumption of over a million tons, it is a case where "an inch on the end of a man's nose is a lot". It represents the margin between bare plenty and a deficit for American civilian users of lead. Though Washington keeps secret its complete stockpiling plans and sources of metals, it could well be that Canada will supply half the lead, a third of the zinc and a quarter of the copper—to make rough guesses.

Exports to U.S. Increase

For many years, Canada has been the second largest producer in the world of the four base metals—copper, lead, zinc and nickel. Because of preferential trade and tariff agreements and Commonwealth loyalties, in recent years the United Kingdom has taken more Canadian metals than has the United States. However, the proportion going to the United States is increasing in 1949, will probably outstrip the percentage going to the U.K. It is logical for Canadian products to move south, partly because the freight rates are so much lower than ocean shipping. The acquiring of American dollars is also an important factor.

Another development that will intensify Canadian shipments to the south is the stimulating to greater production of the rich metal mines in Rhodesia and South Africa. Once these mines were handicapped by lack of coal and rolling stock but they are rapidly remedying these deficiencies. This means that less Canadian metal will go to England and more will be available for the United States.

The President of the Canadian Metal Mining Association predicted recently that Canada's annual mineral production will soon reach a billion dollars annually as against an estimated $806 million in 1948. The Dominion already has one of the world's largest deposits of uranium and the scramble to find more invariably results in discovery of other metals. Another stimulus towards new discoveries is prevailing high prices. At the start of the war Canadian lead brought only 3.2 cents per pound, as against 20.75 cents today in Canada and 21.50 cents in the United States (where black market lead has brought as high as 25 cents per pound). The heights to which base metal prices have risen are regarded with some apprehension by lower-cost producers. Markets have been lost and marginal, high-cost properties have been encouraged to produce, thus increasing fears of eventual readjustments.

Despite talk that the supply of lead will come into balance with the demand by mid-1949, the United States at the moment seems to want Canadian lead more than almost any other Canadian export, because lead is one of the scarcer basic commodities. Smelter production of lead in the United States is three times that of Canada, but on a per capita basis Canadian production is of course far greater. Moreover, Canada can export 60 per cent of its production.

In 1947, Canada exported a total of 124,966 tons of lead, with the United States receiving 58,363 tons, the United Kingdom 43,912 tons, and other countries, smaller shipments. Last year's exports to the United States were about at the same rate but over the next few years the U.S. needs could increase materially. Not only will her stockpile require a good deal of lead, but United States civilian requirements should expand, especially if prices decline. Many former lead consumers, forced to turn to substitutes, will be glad to get back to lead when that metal again becomes abundant. Important discoveries of lead in Australia, Yugoslavia and Argentina may materially increase the world supply.

Last year, Canadian exports of zinc and copper to the United States rose sharply both in terms of tonnage and percentage of total production.

Aluminum Picture

A separate article could be written on the influence of Canadian aluminum on the United States. During the early days of the war, when Canada and United States worked together for common defence and prosecution of the war, it was thought best to build a large aluminum production plant in Canada. Canadian dollars and U.S. advances built the largest aluminum-producing plant in the world. Perhaps because of jealousy and for political reasons, the New Dealers are now criticized for allowing such a thriving enterprise to be built up outside of the United States. But casting aside all jealousies, this mammoth producer is helping American aluminum consumers in their dilemma.

In 1947, Canada shipped to the United States a half million tons of aluminum in the form of ingots, semi-finished forms and scrap. Though 1948 figures are not yet compiled, aluminum ingot exports to the United States will probably be three times the 1947 shipments. Aluminum has been substituted for other scarce metals, such as copper, used in home wiring. In some cases, aluminum will surrender its gains when copper and other metals become plentiful, yet in at least 50 per cent of its new applications, it is probably here to stay. In 1945, the last year of the war, Canada shipped to the United States about 6¾ million tons of aluminum—a good measure of the potential. With the United States now rearming for the cold war, the pendulum will swing upwards again as Canadian aluminum goes into American aircraft.

Glimpse of Future

The outlook for 1949 for Canadian base metals, most of the economists and prophets say, is for consumption to remain at 1948 levels. Expansion of power plants, home building, the automotive industry and general manufacturing, which are the best outlets for metals, show no signs of slackening, even though a healthier demand-supply situation may develop.

It is important to remember that Canada produces many metals easily marketed in the U.S. which we have not mentioned. These include cobalt, the platinum group, asbestos, selenium, tellurium, pyrite, antimony, bismuth and others. Moreover, the U.S. has a good deal of money invested in Canada. Americans are still thrilled by the word frontier and still believe in what it stands for. And Canada is the nearest frontier.

ELECTRICIEN
ELECTRICIAN

ROLAND PERRON, M.T.D.
1257 RUE AMHERST ST.
FRontenac 1925 MONTREAL-24, P.Q.

PAYETTE
RADIOS & ACCESSOIRES
910 BLEURY PRÈS CRAIG MONTREAL

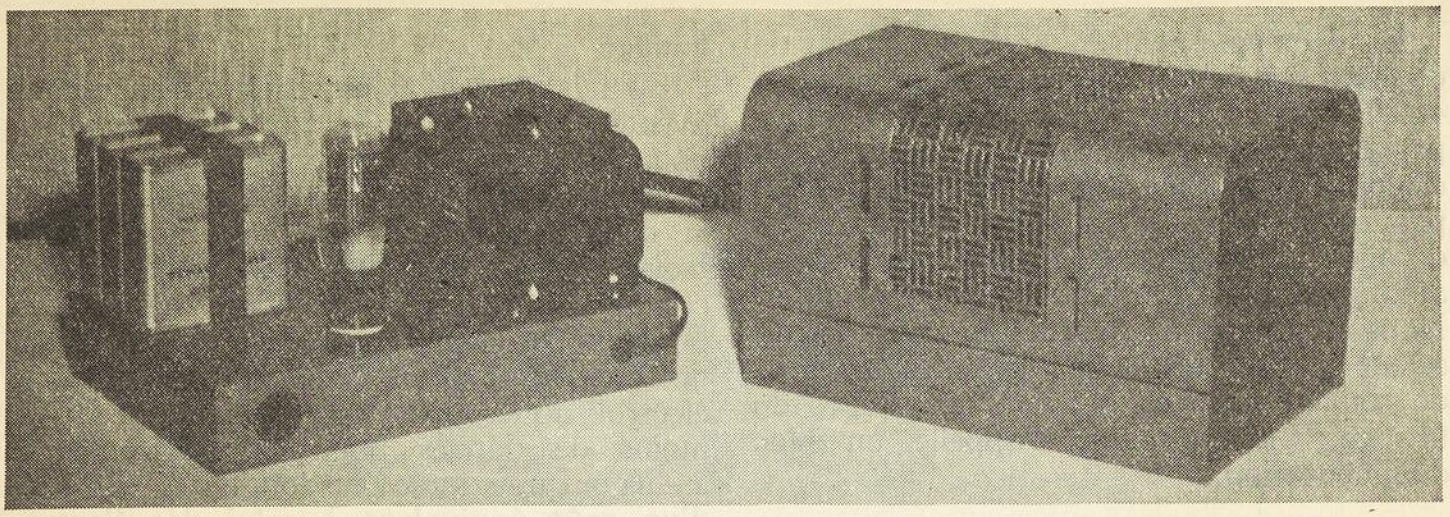


PHOTO: *Service de Ciné-Photographie*

LA RADIO-AMATEUR

Blocs d'Alimentation

Pour Transmetteur et Récepteur

par ALBERT CHEVALIER,
PROFESSEUR, ÉCOLE TECHNIQUE DE MONTRÉAL

Avec le présent article de M. Albert Chevalier, nous entrons dans le domaine éminemment pratique de la radio-amateur. Plusieurs de nos lecteurs voudront sans doute «monter» sans tarder les deux blocs d'alimentation décrits plus bas.

Les lecteurs n'ayant pas d'expérience dans la construction d'appareils de radio feraient bien de ne pas construire de bloc d'alimentation du récepteur avant d'avoir lu l'article sur le récepteur superhétérodyne de cinq lampes qui paraîtra le mois prochain. En effet, un récepteur est un appareil quelque peu délicat à construire et à ajuster. Certains aspirants amateurs préféreront peut-être acheter un récepteur. D'autre part, les lecteurs ayant les connaissances requises construiront avec avantage le récepteur moderne que décrira M. Raymond Beauchemin dans Technique *de décembre.*

PARMI les problèmes qui se posent à l'amateur, celui de l'alimentation n'est pas le moindre. D'abord, qu'est-ce que l'alimentation ? C'est l'action de fournir l'énergie nécessaire à la mise en marche des appareils tels que radio-récepteurs, radio-transmetteurs, fréquence-mètre, etc. Quelles doivent-être les qualités alimentaires de cette énergie ? Pour répondre à cette question, nous devons d'abord connaître les exigences des appareils.

Nous nous proposons de décrire ici les blocs d'alimentation d'un récepteur et d'un transmetteur conçus pour fonctionner en appartement. En premier lieu, il faut disposer de courant de chauffage pour le filament des lampes. Généralement, ce courant doit être mis en circulation par une tension assez basse. Dans le cas présent, cette dernière sera de 6.3 volts pour la plupart des lampes et 5^{v} pour les redresseuses (5U4G et 5Y4G). Comme source première d'énergie, nous avons le secteur qui est à courant alternatif. Cependant, la tension est d'environ 110 volts; il suffira donc d'abaisser cette tension à celle mentionnée. Toutes les lampes que nous employons, sauf les redresseuses, ont une cathode. Cela nous permet d'employer le courant alternatif sans autres transformations.

En deuxième lieu, nous aurons besoin de courant continu à haute tension (jusqu'à 400ᵛ). Cela est nécessaire si nous ne voulons pas transmettre des ronflements dans un cas ou les entendre dans l'autre cas. Il n'est pas question ici d'employer des batteries de piles ou des générateurs qui sont affectés aux appareils portatifs ou transportables. Nous redresserons plutôt le courant du secteur, et ensuite nous le débarrasserons de tout ronflement à l'aide de cellules de filtrage. Cet ensemble s'appelle un bloc d'alimentation.

BLOC D'ALIMENTATION DU TRANSMETTEUR

Exigences

Le transmetteur que nous devons alimenter exige deux tensions différentes soit 425 volts à 100 ma., pour l'anode et l'écran de la 807, et 250ᵛ à 12 ma. pour l'oscillatrice 6F6. Afin de ne pas encombrer le châssis du transmetteur, l'abaisseur de tension pour la 6F6 fera partie du bloc. Nous devrons disposer de 425ᵛ stables à environ 120 ma. Il faudra donc choisir une redresseuse dite de basse impédance. Nous avons opté pour la 5U4G parce qu'elle est la plus économique, mais on pourra aussi employer une 5V4G ou 5T4. Si nous examinons les courbes de la 5U4G dans le manuel de lampes, nous voyons que pour 448 volts à l'entrée du filtre, il faut environ 375 R.M.S.[1] au secondaire du transformateur. Le transformateur Hammond 275 répond à cette exigence puisqu'il fournit 400ᵛ à 135 ma.

Diviseur de tension

Le diviseur de tension sert d'abord à abaisser la tension de 400 à 250ᵛ pour alimenter l'oscillatrice qui prend 12 ma. Ensuite le diviseur sert à stabiliser la tension. A cette fin, nous ferons passer 25 ma dans R_9 ce qui représente environ $\frac{25 \times 100}{140}$ 15% du courant total. La valeur de R_9 sera donc de $\frac{250}{.025} = 10{,}000$ ohms. Sa puissance de dissipation sera de $250^v \times .025 = 6.25$ watts mais par mesure de précaution, nous disons 20 watts. La résistance R_8 devra laisser passer les 25 ma de R_9 en plus des 12 ma du 250ᵛ. Cela donne un total de 37 ma. La perte de voltage doit être de $400 - 250 = 150$ volts. La résistance de R_8 sera donc de $150/.037 = 4000$ ohms et la puissance dissipée de $150 \times .037 = 5.55$ watts. De même que précédemment, nous choisirons 20 watts.[2]

[1] R.M.S. est une expression qui désigne la tension efficace.
[2] Pour les principes de la loi d'ohm utilisés ici, voir au début de "A.R.R.L. Radio Amateur Handbook".

Filtrage

En faisant les calculs pour le ronflement avec les valeurs indiquées sur le schéma, nous trouvons des pourcentages de ronflement de 10% à l'entrée du filtre, .25% à la deuxième section (400ᵛ) et .01% à la troisième section (250ᵛ). Cela est considéré comme étant un pourcentage négligeable pour un transmetteur. Nous avons choisi des condensateurs à l'huile plutôt que des électrolytiques pour trois raisons: 1 – il y a moins de danger pour les claquements; 2 – ils ont une durée plus longue; 3 – ils sont d'un coût équivalent à celui des électrolytiques lorsqu'on les obtient de la corporation des biens de guerre. Cependant, au prix régulier, ils sont environ trois fois plus chers. On pourra employer ces derniers, pourvu que C13 et C11 soit isolés pour 600ᵛ. La raison est que la tension monte environ à 475ᵛ lorsque la clef du transmetteur est ouverte. Toutefois, on peut, sans danger, employer un condensateur de 450ᵛ pour C12.

Pour éviter les ronflements qui viennent du secteur, il y a deux moyens à notre disposition. Le plus efficace c'est un blindage en cuivre entre les enroulements primaire et secondaire du transformateur qu'on relie à la masse. Malheureusement la plupart des transformateurs qu'on trouve dans le commerce sont dépourvus de cet avantage. Il nous reste le deuxième moyen qui est de placer des condensateurs entre chaque fil de la ligne du secteur et la masse. Ce système est efficace mais porte le potentiel alternatif de la masse à 55 volts (C_{14} et C_{15} ayant la même valeur). Ces condensateurs sont des .1 mfd 600 volts. Leur réactance est de 30,000 ohms à 60 cycles. Si on considère la résistance du corps humain, qui est de 30,000 à 50,000 ohms, cela veut dire que dans certaines conditions, en touchant à la masse du bloc d'alimentation et aux appareils connexes, on recevra un choc de 30 à 40 volts. Cela est minime, mais pour cette raison et aussi pour écouler certaines charges électrostatiques qui ne manqueront pas de s'accumuler, il est préférable de relier la masse à une prise de terre. On peut se servir de la tuyauterie de la maison ou, ce qui est préférable, attacher un fil à une barre de fer enfoncée dans le sol humide.

Dispositifs de commodité

Nous avons besoin d'un interrupteur pour couper le courant du secteur, mais il est convenable de le placer sur le panneau du transmetteur. C'est pourquoi nous voyons qu'à partir du secteur deux fils se dirigent vers les broches 5 et 6 du receptacle numéro 1.

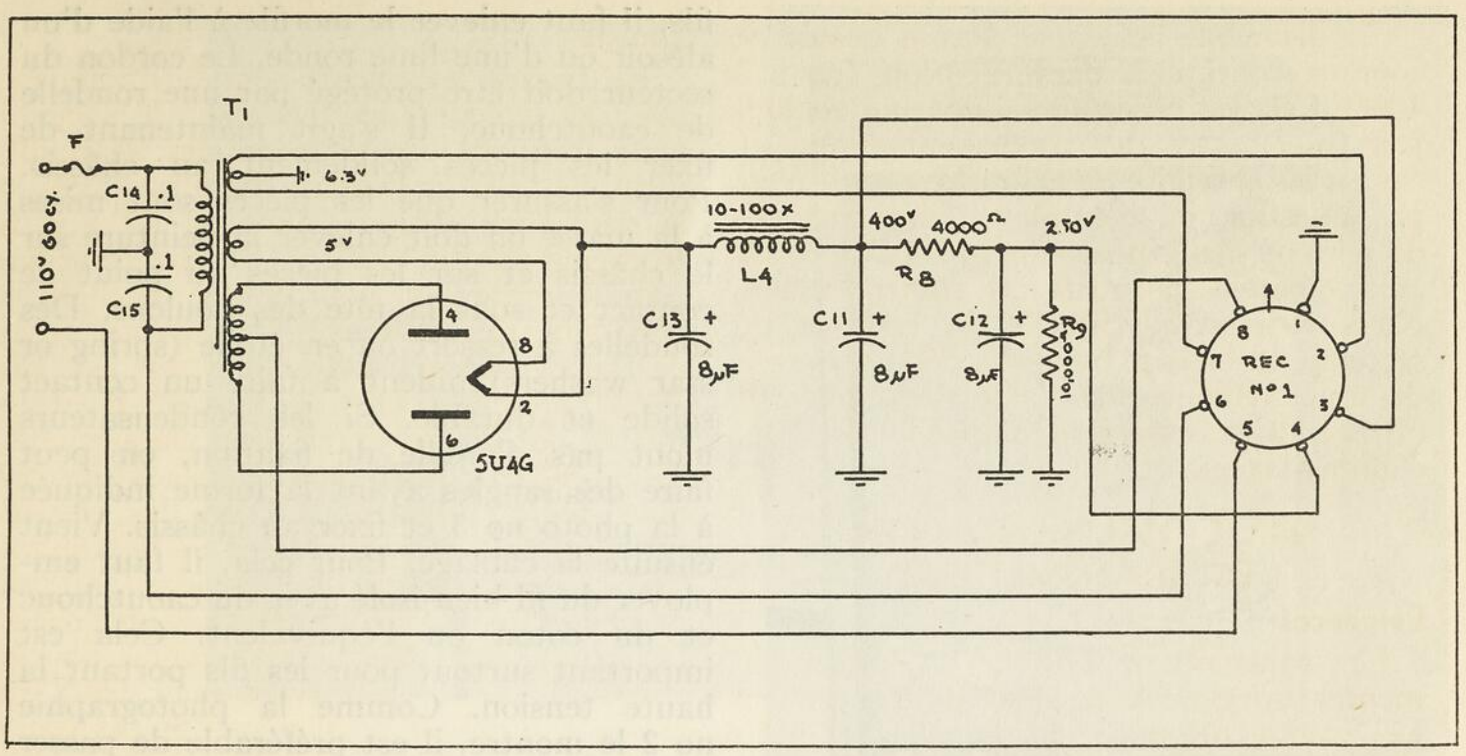


Fig. 1. Bloc d'alimentation du transmetteur

Un autre interrupteur est nécessaire; c'est celui qui permet de rendre le transmetteur silencieux (ou de l'enlever de l'air) tout en laissant le chauffage sur les filaments. Pour cela on coupe le fil négatif qui est commun à tout les circuits. Ce fil arrive à la broche numéro 8 du réceptacle numéro 1. Cet interrupteur sera aussi placé sur le panneau de contrôle du transmetteur.

Protection essentielle

En examinant le schéma de la figure 1, nous remarquons qu'un fusible a été placé dans le primaire du transformateur no 1. Inutile d'insister sur la nécessité d'une telle précaution. Il en coûte moins de remplacer un fusible qu'un transformateur. Le transformateur 275 Hammond est estimé à 135va ce qui représente un peu plus que 1 ampère. D'autre part, si nous calculons le courant pris par le circuit et admettons une perte de 10% dans la transformation, il faut au primaire environ .8a. Il est donc indiqué de choisir un fusible de 1 ampère.

Raccords

Pour donner plus de souplesse à l'équipement, nous employons des cables de raccords détachables, entre les blocs et les appareils. D'abord pour éviter des erreurs coûteuses en reliant les appareils ensemble, les fiches seront différentes pour chaque câble. Ainsi les fiches pour le câble du transmetteur auront 8 broches, tandis que celles du récepteur auront 7 broches. Disons en passant que les fiches ordinaires à deux lames ne doivent pas être employées même temporairement pour autres choses que pour relier des appareils sur le secteur 110 volts.

Il faut maintenant décider si c'est une fiche ou un réceptacle qu'il faut employer. Le raccord qui transmet le courant doit être un réceptacle (socket) parce que les contacts sont hors d'atteinte. Il n'y a donc aucun danger pour les chocs ou les courts circuits. Le raccord qui reçoit le courant doit être une fiche (plug). Dans ce cas les contacts sont à l'air libre, mais il n'y a aucun danger car la tension est absente à ce moment. Lorsque le raccord est fait, les contacts (lames ou broches) sont cachées dans le réceptacle. Donc nous trouvons des réceptacles sur les blocs d'alimentation et des fiches sur le transmetteur et le récepteur. De même il y aura une fiche à une extrémité de chaque câble et un réceptacle à l'autre.

Liste de matériel
Bloc de l'émetteur

1 chassis 1443 Hammond.
1 plaque acier 1433 Hammond.
1 couvercle 1453 Hammond.
1 transformateur 275 Hammond.
1 self de filtrage 10-150 × Hammond.
3 condensateurs à l'huile 8 mfd 600 volts.
2 condensateurs papier — 1 mfd 600 volts.
1 résistance 10,000 ohms 20 watts.
1 résistance 4,000 ohms 20 watts.
1 fusible 1 ampère 110 volts (little fuse)
1 support pour fusible (Little fuse)
2 réceptacles porcelaine octal (tube socket)
2 bandes de connexions isolés (mounting strips,
1 lampe 5U4G.

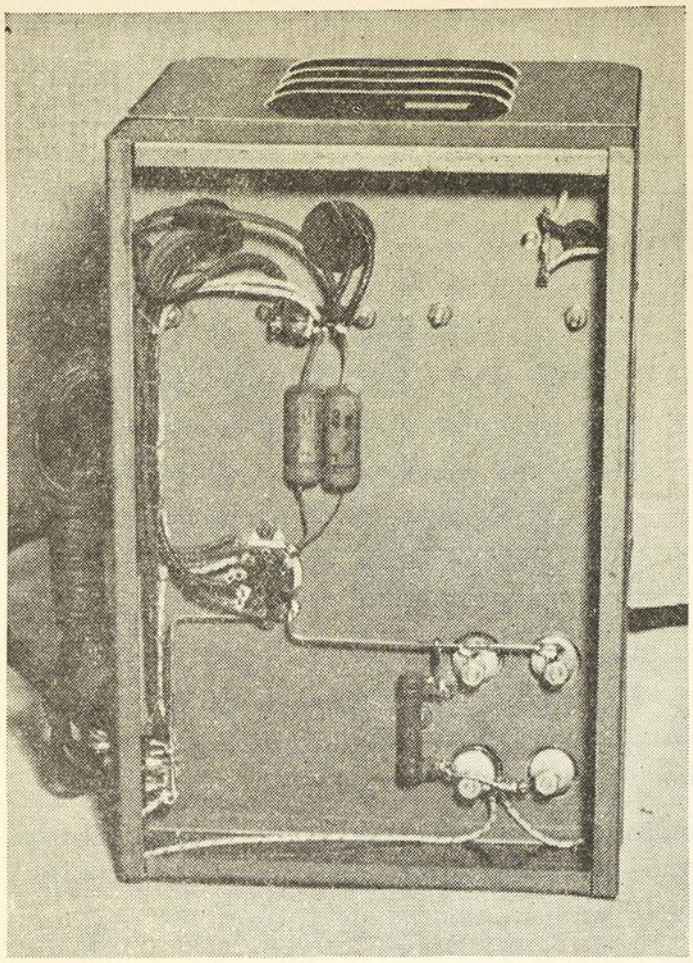


PHOTO: *Service de Ciné-Photographie*

Fig. 2. Dessous du châssis du bloc d'alimentation du récepteur illustrant le câblage

Construction

La construction de ce châssis est très simple. Nous avons adopté le modèle 1443 Hammond, qui mesure 8 × 12 × 2, afin que chaque unité ait des dimensions semblables. Pour faciliter le marquage du châssis, on peut dessiner l'emplacement des trous en vraie grandeur sur une feuille de papier d'emballage de 8 × 12. Pour cela, on dépose les pièces sur le papier et quand elles semblent bien placées, on marque leur point d'attache au crayon. Il s'agit ensuite de coller temporairement cette feuille sur le châssis à l'aide de cellulose ou de papier gommé. On doit ensuite localiser les trous à l'aide d'un poinçon et procéder au perçage. Le perçage des trous pour les visses de fixation se fait à l'aide de la foreuse à main en employant les forets de bonne grosseur. Les trous de la base de la 5U4G, de la fiche no 1, ainsi que les trous pour passer les fils du transformateur, de la self et les cosses des condensateurs sont généralement faits à l'aide de poinçons emporte-pièces. Dans ce cas, il faut percer d'abord des trous de $\frac{3}{8}''$ pour laisser passer le boulon du poinçon. Cependant, au lieu d'un poinçon on peut se servir d'un alésoir conique (reamer) en partant de trous de $\frac{1}{2}''$ pouces. Partout où on doit passer des fils, il faut enlever le morfile à l'aide d'un alésoir ou d'une lime ronde. Le cordon du secteur doit être protégé par une rondelle de caoutchouc. Il s'agit maintenant de fixer les pièces solidement au châssis. Pour s'assurer que les pièces sont mises à la masse on doit enlever la peinture sur le châssis et sur les pièces au point de contact et sous la tête des boulons. Des rondelles à ressort ou en étoile (spring or star washers) aident à faire un contact solide et durable. Si les condensateurs n'ont pas d'oreille de fixation, on peut faire des sangles ayant la forme indiquée à la photo no 3 et fixer au châssis. Vient ensuite la câblage. Pour cela, il faut employer du fil bien isolé avec du caoutchouc et du coton ou l'équivalent. Cela est important surtout pour les fils portant la haute tension. Comme la photographie no 2 le montre, il est préférable de passer les fils dans les coins du châssis. Lorsque l'ouvrage est terminé on peut lacer les fils à l'aide d'une ficelle.

Nous insistons sur le fait que les soudures doivent être faites avec un fer bien chaud et en employant de l'arcanson comme décapant. *Eviter les décapants corrosifs comme l'acide ou la pâte.*

Vérifications:

Pour vérifier s'il n'y a pas d'erreur on, peut mesurer les voltages aux différents points. Il faut relier temporairement les points du réceptacle numéro 1 comme suit: 5 et 6 ensemble et 8 et 1 ensemble; pour cela, on se servira d'une fiche où les points mentionnés auront été reliés, et on l'introduira dans le réceptacle. La seule charge qu'il y a à ce moment sur la haute tension

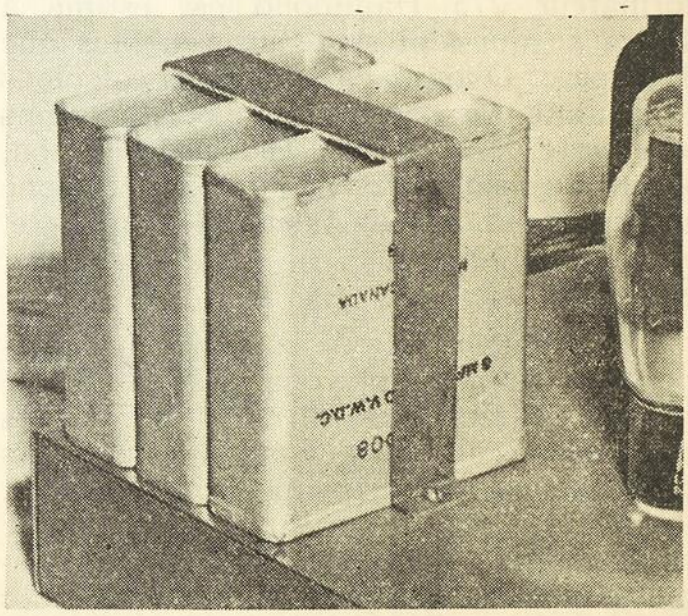


PHOTO: *Service de Ciné-Photographie*

Fig. 3. Voici comment les condensateurs de filtrage sont fixés au châssis par une sangle en métal

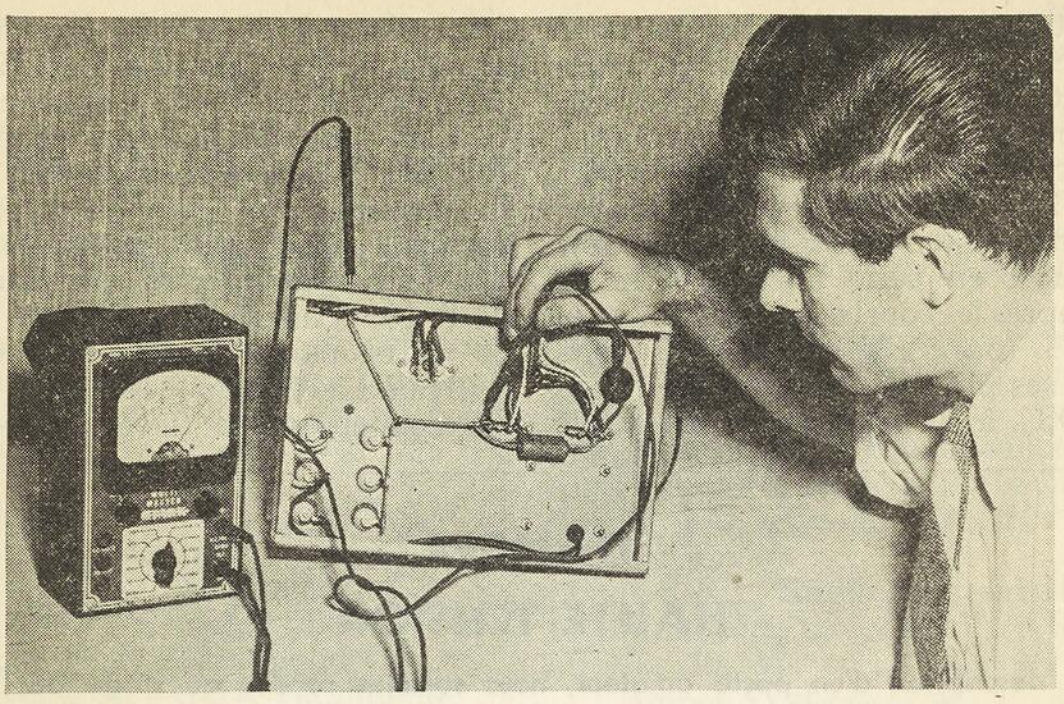


PHOTO: *Service de Ciné-Photographie*

Fig. 4. L'auteur vérifiant la haute tension du bloc d'alimentation du transmetteur à l'aide d'un voltmètre. A noter que monsieur Chevalier ne se sert que d'une main pour faire cette vérification; de plus, il prend soin de ne pas approcher ses doigts des fils ou pièces dans le châssis portant de la haute tension.

est celle de R_8 et R_9, alors les tensions devraient être les suivantes: aux bornes de C 13: 500 volts; aux bordes de C 11: 500 volts et aux bornes de C 12: 370 volts. Des variations d'une vingtaine de volts peuvent être tolérées[3]. Cependant ces lectures doivent être prises avec un voltmètre et non avec les mains. C'est donc le moment de mettre en pratique les conseils de prudence donnés au sujet de l'utilisation des hautes tensions. *Prévenir c'est vivre.*

[3] Évidemment, cette variation est tolérée pour un voltage donné. Dans le cas qui nous intéresse, les vérifications ont été faites à 105 volts. Si le voltage du secteur était à 120 volts, la lecture deviendrait 475 ± 20 volts.

BLOC DU RÉCEPTEUR

Le bloc du récepteur est assez semblable à celui du transmetteur. Cependant le transformateur est d'un plus petit calibre. Nous avons choisi le Hammond no 272 qui donne 310 volts à 70 ma. en prévision d'un récepteur complet avec amplificateur audio et haut-parleur.

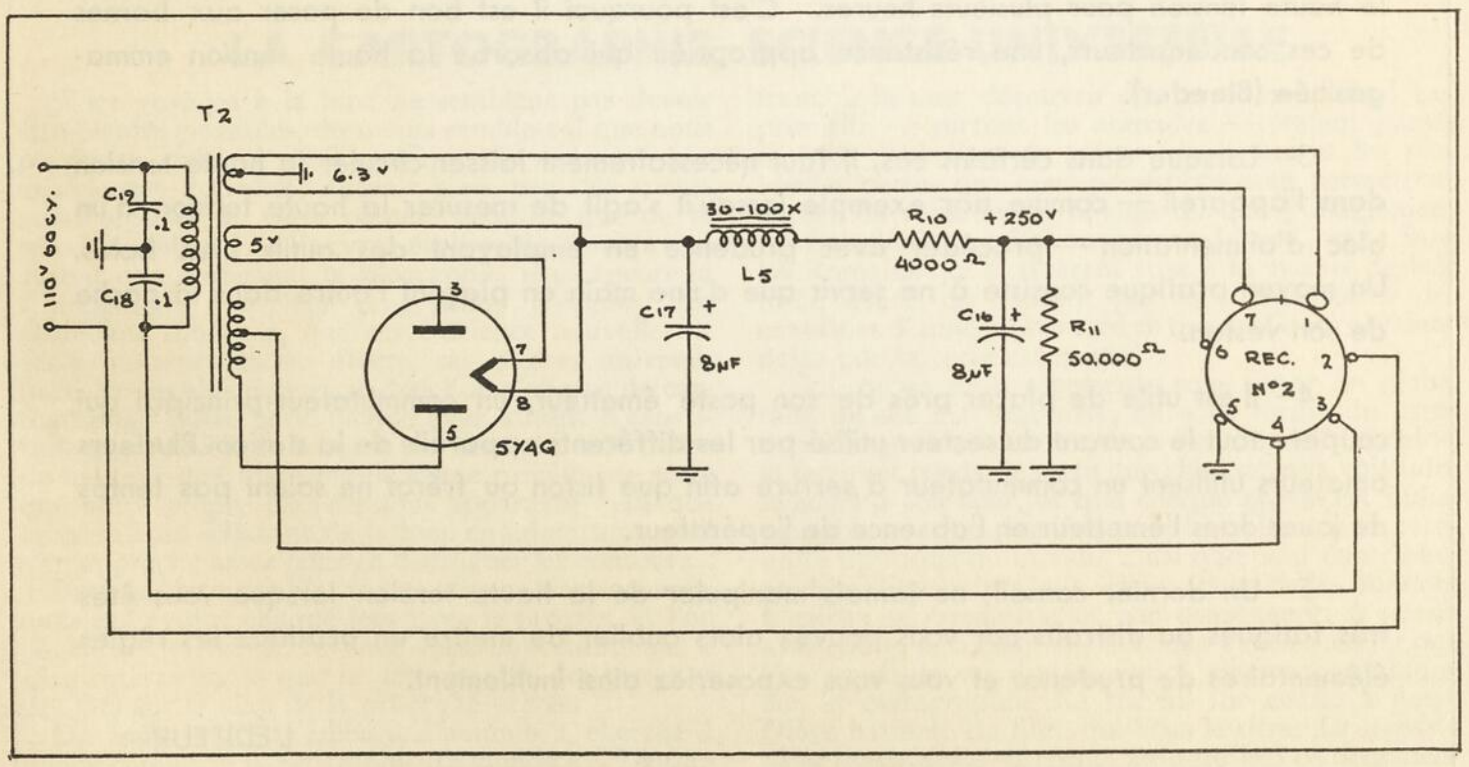


Fig. 5. Bloc d'alimentation du récepteur

Le récepteur qui sera décrit dans cette série d'article, comprendra la partie haute fréquence et l'amplification nécessaire pour alimenter une paire d'écouteur. Le courant continu nécessaire ne sera que de 30 ma. environ, à 250 volts. Dans ces conditions nous devrons ajuster la tension en plaçant une résistance en série avec la self de filtrage. D'après les courbes caractéristiques de la 5Y4G (ou 5Y3G) pour 310 volts R.M.S. sur ses plaques, on obtient environ 375 volts D.C. à 30 ma. Une résistance de 4000 ohms à 20 watts, fera la chute de tension de 375 à 250 volts. Evidemment cette valeur devra être ajustée suivant la tension donnée par le transformateur employé pour la construction et suivant le courant pris par le récepteur. Par exemple, si on ajoute la section amplificateur tel que mentionné plus haut, la valeur de R-10, figure 5, pourrait être 1500 ohms, 20 watts, parce que le courant monterait à 70 ma. La résistance R-11 sert à décharger les condensateurs C-16 et C-17 lorsque

DANGER
HAUTE TENSION

Dans la description d'un poste amateur, nous sommes rendus au stage où l'aspirant amateur aura à utiliser des courants à haute tension, produits par les blocs d'alimentation décrits dans le présent article. Il est très important de prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas subir de chocs électriques. Ces chocs sont toujours désagréables, assez souvent dangereux, même dans certaines conditions mortels.

Les différents manuels (handbooks) donnent à ce sujet d'utiles conseils que tous devraient lire et mettre en pratique. Voici d'ailleurs quelques suggestions à ce sujet:

1– Tous les conducteurs et les pièces portant une tension même relativement faible doivent être isolés et protégés de façon à ce que l'amateur ou le visiteur curieux ne puisse subir de chocs. Le plus simple est d'enfermer dans un cabinet en métal chaque appareil. Il est très important que cet appareil soit relié à une bonne prise de terre par un gros fil. Les raccordements reliant les divers appareils doivent être suffisamment isolés pour la haute tension utilisée.

2– Lorsque vous bricolez dans vos appareils, toujours enlever la haute tension, c'est encore le moyen le plus sûr. Se souvenir que les condensateurs emmagasinent la haute tension pour plusieurs heures. C'est pourquoi il est bon de poser aux bornes de ces condensateurs, une résistance appropriée qui absorbe la haute tension emmagasinée (Bleeder).

3– Lorsque dans certains cas, il faut nécessairement laisser circuler la haute tension dans l'appareil — comme par exemple lorsqu'il s'agit de mesurer la haute tension d'un bloc d'alimentation — procéder avec prudence en employant des outils bien isolés. Un moyen pratique consiste à ne servir que d'une main en plaçant l'autre dans la poche de son veston.

4– Il est utile de placer près de son poste émetteur, un commutateur-principal qui coupera tout le courant du secteur utilisé par les différents appareils de la station. Plusieurs amateurs utilisent un commutateur à serrure afin que fiston ou frérot ne soient pas tentés de jouer dans l'émetteur en l'absence de l'opérateur.

5– Un dernier conseil; ne jamais manipuler de la haute tension lorsque vous êtes très fatigués ou distraits car vous pouvez alors oublier de mettre en pratique les règles élémentaires de prudence et vous vous exposeriez ainsi inutilement.

L'ÉDITEUR

l'interrupteur est ouvert ou que le cable est enlevé.

Pour ce qui est du filtrage nous employons la self (choke) Hammond 30-100K qui a 30 Henrys à 100 ma. Cependant l'inductance est beaucoup plus élevée lorsqu'elle ne passe que 30 ma. Dans ce cas le filtrage est très bon, même si les condensateurs employés n'ont que 8 mfd. Nous avons conservés ici les condensateurs à l'huile pour les raisons données plus haut.

Le montage se fait de la même façon que pour le bloc précédent.

Liste de matériel

1 chassis 1443 Hammond
1 plaque d'acier 1433 Hammond
1 couvercle 1453 Hammond
1 transformateur 272 Hammond
1 self de filtrage 30 –100 × Hammond
2 condensateurs à l'huile 8 mfd. 600 volts.
2 condensateurs au papier .1 mfd. 600 volts
1 res. R-10, 20 watts (voir texte)
1 rés. R-11, 50,000 ohms 20 watts
1 réceptacle octal bakelite
1 réceptacle 7 broches bakelite
2 bandes de connexions isolées
1 lampe 5Y4G
soudure à centre résineux, fils, souplisso (spaghetti) et vis de fixation et noix 6-32 et 8-32.

Toilette

Pour donner une meilleure apparence aux blocs et pour protéger les pièces, nous les avons recouverts d'une boîte spéciale, qui permet en même temps une ventilation suffisante. Ces couvercles sont des Hammond 1453. Nous avons de même fermé le dessous des blocs avec des plaques d'acier Hammond 1433. Nous laissons aux lecteurs le choix de la teinte et du fini, mais nous ne pouvons nous empêcher de mentionner que le gris "Hammerlin" est très attrayant et facile d'entretien.

Bibliographie

Voici quelques volumes qui pourront être consultés par ceux qui désirent approfondir leurs connaissances sur cette partie importante de la radio amateur:

1 – La radio, mais c'est très simple, A. Aisberg.
2 – A.R.R.L. Radio Amateur Handbook.
3 – Manuel de lampes-R.C.A. RC-15 Pages 29, 30, 31; et les caractéristiques des lampes 5Y4G et 5U4G.
4 – Radiotron Designer's Handbook-R.C.A. Part III, pp. 185 à 199.

Questionnaire

1 – Quelles sont les principales parties d'un bloc d'alimentation ?
2 – A quoi sert le diviseur de tension dans le bloc du transmetteur ?
3 – A quoi sert la cellule de filtrage ?
4 – Quelle est l'utilité des condensateurs C_{14} et C_{15} (figure 1) sur la ligne du secteur ?
5 – Comment détermine-t-on le genre de raccord (fiche ou réceptacle), qui doit être employé pour les cables ?

Voir les réponses à la page 632.

LA CARTOGRAPHIE, SCIENCE UNIVERSELLE

Si les voyages à la lune ne semblent pas devoir être bientôt possibles, du moins semble-t-il que nous pourrions, grâce à l'œil magique du radar et aux expériences actuelles, obtenir sous peu des cartes aussi précises de cette planète satellite que de la terre elle-même . . . Pauvres écoliers de demain qui auront non seulement la géographie, mais encore la « lunographie » à leur programme d'études! En attendant toutefois, que cette science nouvelle ait ses professeurs et ses élèves, ses chaires universitaires et ses théoriciens, ici-bas l'on s'efforce de cartographier notre petit monde avec autant d'exactitude que possible en lançant par exemple, à 50 milles de hauteur une fusée munie d'une caméra, de sorte que notre propre planète nous apparaisse telle que la verrait un habitant de la lune en admettant qu'il s'en approche assez pour en distinguer les contours...

Bref, la cartographie est une science très ancienne, mais qui évolue chaque jour avec le progrès, et l'on peut dire qu'elle est devenue aussi importante sur le plan international que la délimitation des terres et des lots sur le plan de la propriété privée.

De tout temps d'ailleurs, l'homme a cherché à mieux connaître la géographie du monde qui l'entourait: voir derrière la colline, escalader la montagne, franchir la mer, découvrir des terres nouvelles! Les primitifs — surtout les nomades — étaient passés maîtres dans l'art de tracer leur route et les plus vieilles cartes que nous possédions nous permettent encore de regarder le monde tel que l'imaginaient les Babyloniens 2,500 ans avant Jésus-Christ. Sans les Romains qui évaluèrent tout à la mesure de leur force armée, on n'aurait pas eu à redécouvrir des centaines d'années plus tard ce que les Grecs savaient déjà: que la terre est ronde!

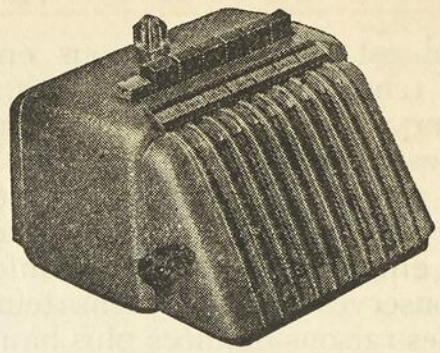
Oui, qu'on se la représente sous forme de globe, telle qu'elle est vraiment, ou sous forme de carte selon l'ingénieux système de projection de Mercador, la terre est ronde de sorte que chaque pays voit luire le soleil à son tour, et que chaque partie est indispensable au tout. A la fois pour bien démontrer cette unité physique du monde, ainsi que pour contribuer au développement d'une science qui aide les hommes à mieux se connaître, et par conséquent, à mieux s'entendre, la société des Nations-Unies a voulu que l'on produise un documentaire cinématographique sur la cartographie. Le travail fut confié à notre Office national du film, qui sous le titre: *Le monde a deux dimensions*, distribue aujourd'hui ce documentaire dans la série En Avant Canada.

POUR TRAVAUX A DOMICILE . . .

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

Omer DeSerres
LIMITÉE MONTREAL

1406, rue ST-DENIS **LA. 0251**



Facilité de manoeuvre et de contrôle.

Electro-Vox

SYSTÈMES 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

METROPOLE ELECTRIC INC.

L. E. Dansereau, président

QUÉBEC — MONTRÉAL — OTTAWA

Impressions **BLEUES (Blue Prints)**

Reproductions ou fac-similés de dessins, documents légaux, lettres, rapports, etc.
AGRANDIS OU RÉDUITS

Appelez
LAncaster 5215-5216

et nous vous dirons ce qui peut être fait

MONTREAL BLUE PRINT INC.

1226, Université **Montréal, P. Q.**



PROTÉGEZ IMMÉDIATEMENT VOTRE USINE
CONTRE L'**INCENDIE** AVEC

GUARD-X

SYSTÈME EFFICACE ET ÉCONOMIQUE

▶ AVERTIT
▶ ÉTEINT
▶ LOCALISE, SUR UN TABLEAU CENTRAL, L'ORIGINE DU FEU

GUARD-X INC. M. HAROLD PATRY, Prés.

5877 AVENUE PAPINEAU **TÉLÉPHONE: CRESCENT 2127**
MONTRÉAL

Les premières manifestations de la mécanique

Le levier et la manivelle

par LOUIS BOURGOIN, I.C., D.Sc.,
DIRECTEUR DU CENTRE DES RECHERCHES,
ÉCOLE POLYTECHNIQUE, MONTRÉAL,
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ROYALE, PRIX DAVID 1949.

DANS nos prochains articles, nous nous proposons de suivre rapidement l'évolution de la mécanique pour en arriver à l'étude de son développement au XVIII^e siècle qu'on peut appeler le siècle de la mécanique dans le domaine des sciences.

L'objet de la mécanique est l'étude des mouvements et des forces qui en sont la cause. C'est une science expérimentale dans laquelle des raisonnements mathématiques tirent des conséquences. Historiquement, la mécanique est la plus ancienne et la plus simple partie de la physique. La physique, rappelons-le, a pour objet l'étude des propriétés des corps qui ne subissent pas de transformations dans leur composition apparente. La mécanique théorique ou mécanique du point dans l'espace est dite mécanique rationnelle, par opposition à la mécanique appliquée qui est en propre celle des *mécanismes*. Rappelons que la mécanique est divisée en trois parties. La *cinématique* ou étude des mouvements sans préoccupation des forces qui les provoquent; la *statique*, ou étude des forces et de leur conditions d'équilibre; et la *dynamique* qui étudie le mouvement dans ses rapports avec les forces. C'est la mécanique des machines que l'homme sait construire.

Ces définitions énoncées, constatons que la mécanique animale se confond historiquement avec l'apparition de la vie animée sur la terre. L'homme dans les manifestations physiques de sa vie se présente comme un ensemble de mécaniques et son équilibre statique, comme la cinématique de ses mouvements reposent avant tout sur les applications des *leviers*. Et l'on peut considérer le *levier* comme le premier outil inventé par l'homme pour augmenter volontairement sa force et en diriger l'application.

C'est donc à propos de l'homme que l'on débute dans l'étude historique de la mécanique. Certes les hommes pendant longtemps ne surent pas faire les distinctions auxquelles nous pouvons recourir pour expliquer la station debout ou la locomotion humaine, mais on peut dire, d'une façon générale, que chez les êtres animés, les os du squelette sont analogues aux pièces des machines et qu'ils ont mécaniquement pour objet de transformer les mouvements produits par les muscles. Les muscles tirent leur force de la contraction des fibres qui les forment et la contraction résulte d'une commande nerveuse.

Donnons en exemple sur le corps humain, les trois sortes de leviers que considèrent les mécaniciens. Dans le levier dit du premier genre, l'on sait que le point d'appui est entre les points d'application de la puissance et de la résistance. Exemple, l'équilibre de la tête sur la colonne vertébrale. La résistance est le poids de la tête, le point d'appui est le centre de gravité de la tête reposant sur la première vertèbre de la colonne, et la puissance est représentée par les muscles postérieurs du cou qui sont attachés à la nuque.

Un levier du deuxième genre est celui dans lequel on voit des effets de force, le bras de levier de la puissance est plus grand que celui de la résistance. Le pied peut soulever le corps tout entier sur le bout des doigts; la résistance est le poids du corps, elle s'exerce au niveau de l'articulation tibio-tarsienne, en gros dans le trou des os du pied où s'insère la tête inférieure du tibia; la puissance est représentée par les muscles jumeaux et soléaires sur le talon. Disons que cette force est grande et est à peu près égale à 62 grammes (2 oz) par millimètre carré de section des muscles du mollet.

Un levier du troisième genre se trouve chez l'homme dans la flexion de l'avant-bras sur le bras. Dans ce cas, il y a prédominence des effets de mouvement, le bras de levier de la puissance est très court.

L'avant-bras est le levier, la puissance est le biceps dont le bras de levier est très court (distance à l'articulation) et le poids de l'avant-bras, dont la main peut tenir un poids à soulever, est beaucoup plus grand. Ce sont des leviers du troisième genre surtout qui actionnent le corps de l'homme.

La perfection mécanique du corps vivant n'a certainement pas inspiré aux premiers hommes des considérations philosophiques et mécaniques. Cependant on peut admettre que très tôt l'homme a été contraint de faire acte de réflexion volontaire pour se rendre maître de difficultés qui contrariaient ses désirs ou attendaient à sa conservation. Nous n'avons aucune certitude sur ce qui a pu se passer dans le cerveau des premiers hommes, mais il paraît bien que le geste le plus élémentaire a été de choisir un bâton, branche d'arbre cassée tombée à terre ou arrachée à un arbre. Les premiers observateurs qui ont rencontré des orang-outangs, qu'ils ont d'ailleurs pris pour des hommes, en ont représentés quelques-uns tenant un bâton. On peut se demander si ce sont les hommes qui ont imité le singe en se munissant d'un bâton ou si ces derniers ont répété le geste qu'ils ont vu faire par l'homme. Mais si le singe s'aide de son bâton pour marcher, seul l'homme a été conduit à s'en servir comme d'un levier pour augmenter la force musculaire de l'outil naturel qu'il possède, *la main*. La main de l'homme, comme celle du singe, est caractérisée par le fait que le pouce peut atteindre chacun des autres doigts de la main. Mais le singe diffère de l'homme, non seulement parce qu'il ne possède pas la parole, mais plutôt parce qu'il est incapable de modifier et de maintenir d'une façon durable les résultats de ses expériences ou de son dressage. L'homme est le seul animal vivant doué d'intelligence réelle qui comporte avant tout la faculté d'invention, bien différente de ses instincts naturels. On peut dire que l'homme seul dans le monde vivant a inventé des outils.

Le plus simple des outils est le levier. Les outils à percussion, comme la pierre servant de masse pour frapper et casser, peuvent parfaitement être postérieurs au levier. Le premier levier dût être employé pour déplacer des masses trop pesantes par le simple jeu des bras du levier. Appuyer un bâton en bois sur la terre, pousser en avançant pour déplacer la charge est le travail qu'on demande à un levier. Si l'on considère plus souvent la masse ou le marteau comme le plus ancien des outils parce qu'on le trouve dans les fouilles, il est facile d'admettre que le levier primitif en bois qui aurait pu être présent sur le sol en même temps que le marteau de pierre est disparu de bonne heure par pourriture. D'ailleurs, ce qui fait l'intérêt du marteau est d'être non pas une simple pierre servant à frapper comme savent l'utiliser les animaux qui peuvent prendre un caillou dans leur main, mais d'être muni d'un manche, c'est-à-dire d'un bras de levier. Le marteau est déjà une invention combinée qui a dû être précédée par l'emploi du levier. La combinaison savante déjà du mouvement actionnant la masse a enrichi la technique des primitifs et entamé les époques que nous connaissons des âges préhistoriques. Au levier, je crois que l'on peut associer le *coin* qui est bien une sorte de levier ayant conduit à la hache, marteau en coin.

Notre intention n'est pas de relater les inventions postérieures aux véritables formes primitives de la mécanique. La civilisation s'est développée à la faveur de l'accumulation des expériences que les hommes ont pu se communiquer pour les totaliser et en profiter afin de maîtriser les forces de la nature et de se défendre contre les atteintes des animaux.

Malgré le secours apporté aux hommes par les outils, on est obligé de constater que c'est pendant des milliers de siècles que les hommes n'ont eu que leurs mains et leur corps pour faire mouvoir les quelques outils qu'ils ont pu inventer, pour faire du feu, par exemple, ou réaliser, par des dispositions mécaniques, le mouvement circulaire qui n'a aucun exemple dans la nature.

Pour le point de vue qui nous occupe, l'évolution de la mécanique, on peut dire que les inventions des hommes pendant plusieurs milliers d'années ont porté sur le perfectionnement des leviers et des transformations des mouvements dirigés.

(1) Par exemple, transmission du mouvement rectiligne continu en rectiligne continu au moyen du *plan incliné*, dispositif qui a joué dans toute la construction, depuis les temps préhistoriques, un rôle capital et est le seul moyen rationnel grâce auquel on peut expliquer les constructions antiques, la mise verticale des obélisques, des menhirs. Encore pour la transformation du même mouvement, l'usage *du coin* si puissant que les primitifs surent l'employer pour faire éclater des roches. Puis les multiples combinaisons du coin donannt des outils depuis les *forces*, *forbici* ou *cisailles* et *ciseaux* en fer que l'on connaît depuis 350 ans avant Jésus-Christ jusqu'aux *vis*,

poulie, *moufles* et *palans*, *bourriquet* à cheval servant au transport vertical des terres, par exemple dans les travaux de terrassement.

(2) La transformation du mouvement rectiligne continu en circulaire et réciproquement, réalisé dans les *treuil* et *tambour*. les *manivelles*, les *norias* ou chaînes sans fin à godets, les *chapelets*, sortes de chaînes à aubes servant à élever les matières verticalement (eau, grains, farine) ou selon un plan incliné. Dans cette catégorie de transformation, on trouve aussi la *chèvre*, les *sapines*, les *roues à palettes* des bateaux, l'*hélice*, les *manèges*, le *vilebrequin*, les *vis d'Archimède* et les *vis avec écrous*.

(3) La transformation du mouvement circulaire continu en rectiligne alternatif et vice versa. Déjà l'on arrive à des dispositifs plus savants, comme les *engrenages*, les *manivelles* et *bielles*, les *excentriques*, les *cames*, les *rainures*.

(4) La transformation du mouvement circulaire continu en alternatif parallèle à l'axe de rotation que l'on obtient au moyen de *rainures*, *crémaillères*, *pignons*, *fuseaux*.

(5) La transformation du mouvement circulaire alternatif en rectiligne intermittant qui est devenu possible par combinaisons des dispositifs précédents avec les *encliquetages*, les *embrayages*, les *pendules coniques*, les *vis* tournant alternativement en un sens puis dans l'autre ou bien des *cames*.

(6) La transformation du mouvement alternatif rectiligne en rectiligne intermittant tel qu'on le fait avec les *sonnettes*, *moutons* à vapeur pour enfoncer des pilots, les *machines à percer* et à *découper*.

(7) Le même mouvement peut être transmis en rectiligne alternatif par les *varlets*, sortes d'équerres, employés dans les mines; puis des *marteaux pilons* actionnés par des courroies.

(8) La transformation du mouvement circulaire alternatif en circulaire continu est réalisé depuis longtemps par la *pédale* du rémouleur, la *voiture à pédales*, les *draisiennes*, les *balanciers*, *chaînes articulées*.

(9) On transforme le mouvement rectiligne alternatif en circulaire continu au moyen des *béquilles* appliquées à des *manivelles*, par les *pistons* des machines à vapeur, machines sans balanciers, avec balanciers ou avec cylindre oscillant, le *tour à archet*.

(10) Puis, c'est la transformation du mouvement circulaire alternatif en circulaire intermittant que donne le *levier* simple, le levier de la *garousse* portant une *roue à rochet*, nommée aussi roue à minutes; les *encliquetages* de Dobo, employés aussi en horlogerie. Une modification de ce dispositif permet de transformer un mouvement circulaire alternatif en circulaire continu (dispositif de Clair). Dans le même ordre d'idée, on transforme un mouvement circulaire alternatif en circulaire continu intermittant par l'encliquetage à frottement de Saladin.

(11) Enfin restent les deux cas donnant lieu à des dispositifs savants de *manchons* et d'*engrenages* par lesquels on transforme le mouvement circulaire continu en circulaire continu, puis

(12) Avec les *crémaillères*, *cames*, *engrenages intérieurs* on fait la transformation du mouvement circulaire continu en circulaire alternatif.

A ces modes de transformation des mouvements simples, il faut ajouter pour les machines outils modernes les mouvements différentiels.

Eh bien, cette longue énumération forme les étapes suivies par la cinématique telle que l'a définie le savant Ampère pour en faire l'étude géométrique. Mais avant le XIX^e^ siècle, les inventions avaient résolu empiriquement souvent, par déduction quelquefois, les problèmes afférents au fonctionnement des machines qui succédèrent aux outils avec l'avènement des moyens d'obtenir de l'énergie sans le recours de la seule force de l'homme.

Déjà avec le levier, le coin, le plan incliné, l'homme préhistorique, c'est-à-dire celui qui vivait au moins 6000 ans avant nous, a su entreprendre et mener à bien des travaux qui nous sont apparus merveilleux. N'oublions pas cependant que les outils primitifs ont eu pour guide la main, pour moteur, la force humaine et pour chef, l'intelligence.

Je m'excuse de cette énumération si longue. Je voudrais atténuer son effet sur le plus grand nombre de lecteurs en leur disant qu'à chacun des dispositifs mentionnés, on peut donner des dates, des exemples, des documents, mais pas toujours le *nom* de l'individu inventeur qui a créé le mécanisme. Et si nous profitons beaucoup du labeur d'inconnus presque géniaux, nous essaierons bientôt de connaître les esprits supérieurs qui ont élaboré des théories, des explications aux mécanismes empiriques et nous pourrons en tirer une conclusion valable pour l'enseignement en général, en pensant que l'esprit qui généralise est plus fort que celui qui peut n'être que l'inventeur heureux.

Pour votre

Laboratoire

- Appareils
- Verrerie
- Réactifs

Adressez-vous à

Canadian Laboratory Supplies
Limited

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

TOUT SOURIT À QUI A DES ÉCUS

Et tout sourit à qui possède le *chauffage par rayonnement:* il tire des murs une chaleur aérienne qui ne soulève pas la poussière. Quel système de chauffage prodigieux et hygiénique! Demandez notre brochurette explicative. Faites mieux: visitez notre édifice pourvu de ce mode de chauffage *unique au monde* . . .

Plomberie et Chauffage
Installation - Réfection - Entretien

MA. 4107
360 est, rue Rachel, Montréal

J.W. LETTÉ LTÉE
CHAUFFAGE · PLOMBERIE

FONDÉE EN 1858 *ESTABLISHED 1858*

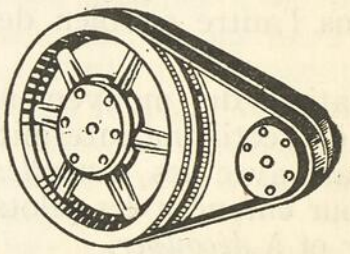
T. PRÉFONTAINE & CIE LTÉE

Paul Préfontaine, président

PLANCHERS DE BOIS FRANC
BOIS DE CONSTRUCTION
●
HARDWOOD FLOORING AND
LUMBER

Wllbank 8738

01417, rue CHARLEVOIX, MONTRÉAL



POULIES EN V
COURROIES EN V
de toute sortes
COURROIES
Plates et Rondes
de toutes sortes
AGRAFES et LACETS
ROULETTES (Casters)
et ROUES
en métal et en
caoutchouc

LES
MANUFACTURIERS CANADIENS DE COURROIES LTÉE
(The Canadian Belting Manufacturers Limited)

1744 rue Williams - WE. 6701
Montréal

Prévoir

Vous ne savez pas ce que l'avenir vous réserve. Mais vous savez ce que vous pouvez faire maintenant en vue des événements imprévisibles de l'avenir. Et c'est de déposer régulièrement à la Banque une partie de ce que vous gagnez.

ÉPARGNER c'est PRÉVOIR

Ouvrez dès aujourd'hui même un compte à

La Banque Provinciale du Canada

Négociants en gros - Importateurs
MATÉRIAUX DE PLOMBERIE
ET DE CHAUFFAGE

Deschênes & Fils Ltée

F. DESCHESNES,
Gérant-technicien

JACQUES PARIZEAULT,
Assist. Gérant

1203 Est, rue Notre-Dame MONTRÉAL
FRontenac 3176-3177

NEW ACCOMMODATION
AT MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

by W. W. WERRY,
C.A., M.A.,
MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

ON JUNE 6th, the Honourable Paul Sauvé, Minister of Youth and Social Welfare of the Province of Quebec, opened the new auditorium of the school at the time of the awarding of diplomas to the graduating fourth year. The Minister, accompanied by the directors of the school, the guest speakers, and the chiefs of departments, then visited the new library and the new gymnasium. Graduates of the school, and there were a number present, remarked how fortunate the pupils of future years would be in having such excellent facilities for work and recreation.

Auditorium

The new auditorium, which takes the place of the old one with its steep steps and difficult acoustics, is about one hundred feet in length and about sixty feet wide. The height of the hall is more than twenty feet, allowing for the incline of the floor which gives excellent sight lines. Lighting is of the most modern indirect type and very easy on the eyes of the audience. The hall can be air-conditioned if desired.

The platform stage is a convenient size for all ordinary gatherings and is fitted with an automatic screen for the showing of pictures. There is a projection booth at the back of the hall. Two loges are situated at each side of the hall and, again, are situated with good sight lines.

One last word about the physical portion of the hall is not out of place—the seats are most comfortable.

The auditorium will seat more than six hundred persons, an ideal number for important meetings of societies and associations and the requirements of the school itself. At a reasonable fee, the facilities of the auditorium will be made available to such societies and associations as will benefit most from its use. It is expected that technical and scientific associations will make full use of the auditorium for their meetings. It is to be regretted that there is not such a hall, but with proper stage facilities, available for theatrical and other cultural presentations.

The Library

The library will occupy the top floor of the completely remodelled central section of the school. Lighting is afforded by a central glass dome and large windows on one side and at the two ends. There is also excellent indirect and direct lighting. It is estimated that there will be space in the stacks for about twenty-five thousand volumes as well as current technical magazines and reviews. The stacks, tables, and other facilities will be made available during the present school year.

The students will be assured of excellent reading conditions and their work should improve accordingly. The preparation of third-year reports and fourth-year theses should be made much easier than in the past.

It is likely that the facilities of the library will be made available to responsible persons able to use the library to advantage in their technical education.

Many universities have begun from a gift of books and the beginning of the library; it is hoped that this library, so advantageously situated, will be an inspiration to those who study in it.

The Gymnasium

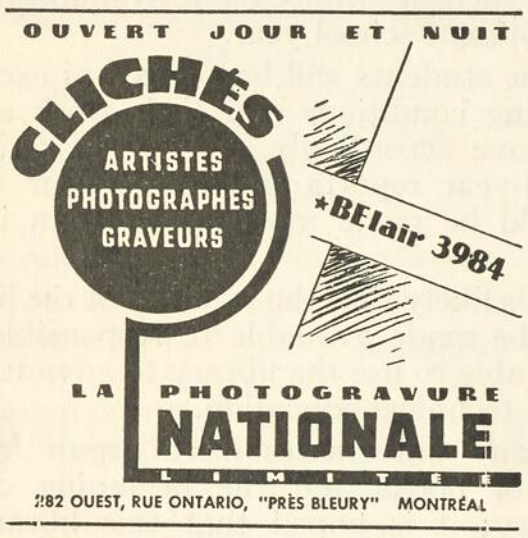
In the full schedule of activities and studies, particularly the long shop hours at the Montreal Technical School, there is little room for competitive sports and long hours on the rugby field or the hockey rink. For this reason, there has been a greater need felt for the construction of a gymnasium in the school. This gymnasium is now in use and is proving highly satisfactory. Showers are conveniently placed for after-workout refreshing.

The exigencies of space, in order that the auditorium and library might be conveniently placed, make the height of the gymnasium rather inadequate for some sports, but it is a wonderful addition to the life of the school and should do much to promote school spirit and interest in athletics. The constant use it is put by the

boys shows their immediate interest and appreciation.

The gymnasium is also fortunate in having the latest type of air-conditioning, and the lighting is excellent. A judges' or spectators' gallery is provided on one side, conveniently free of the floor.

This new accommodation for the Montreal Technical School will be an excellent investment in the youth of the Province particularly, as well as providing services and facilities for many other groups. It must not be forgotten that the school provides facilities for many night students, and that from time to time special courses are provided for Technical and kindred societies. There is no doubt that the three new halls will be actively employed in furthering the education, health, and culture of our province and our country.



RÉPONSES AUX QUESTIONS DE LA PAGE 625

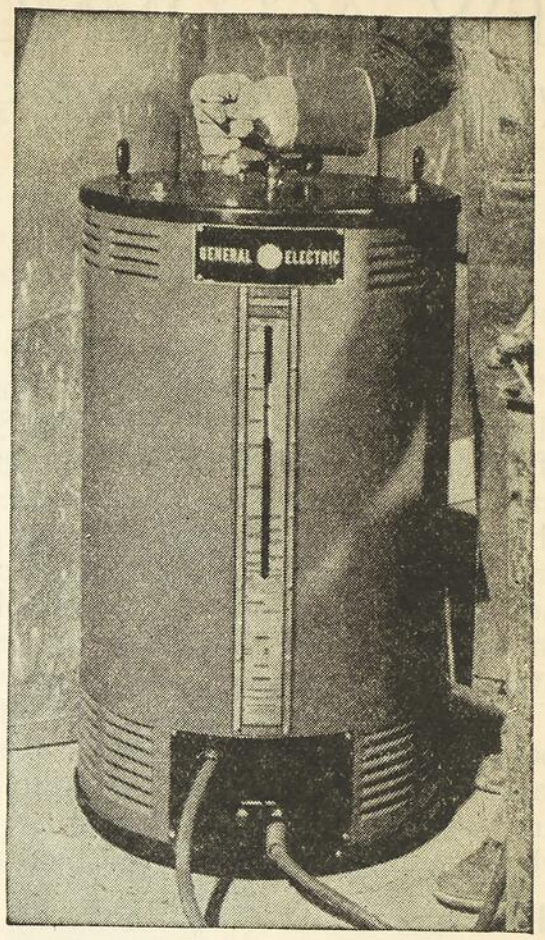
1 – Les principales parties d'un bloc d'alimentation sont:
le transformateur
le redresseur de courant
la cellule de filtrage
le diviseur de tension

2 – Le diviseur de tension sert:
à abaisser la tension pour alimenter la lampe oscillatrice et à stabiliser la tension

3 – La cellule de filtrage sert à éliminer le ronflement présent à la sortie du redresseur

4 – Les condensateurs C-14 et C-15 éliminent le ronflement venant du secteur

5 – Le raccord qui transmet le courant doit utiliser un réceptacle et le raccord qui reçoit le courant emploie une fiche.



NEW LINE OF A-C ARC WELDERS FROM C.G.E.

A new line of A-C arc welders, featuring increased welding range and stepless precision current control, is available from Canadian General Electric Company.

The new welders are available in 200-, 300-, 400-, and 500-amp models for indoor manual welding: 750- and 1000-amp models for machine and submerged melt welding; and a special 200-amp model for light-duty, job-shop welding. The 300-, 400-, and 500-amp models are offered also in weather-resistant enclosures with Idlematic control for both indoor and outdoor operation.

Dual current ranges and increased adjustment overtravel on the new machines provide extra low current range with high maximum short-time output. They are designed with stepless current control, operated by a bearing-mounted current-adjustment crank which enables the operator to make precision settings throughout the current range.

The new welders have an open-circuit voltage of 75 volts, providing good welding performance through added arc stability. Idlematic controls on the weather-resistant models automatically reduce the open circuit voltage on the electrode to about 30 volts, but when the arc is struck the advantage of 75 volt open-circuit voltage is retained.

Increased strength and protection for the welders are provided by the newly designed steel housings. Built-in power factor correction helps to keep down power consumption, thus lowering operating cost. Cool operation is attained through the use of up-draft, fan-assisted ventilation.

LES AVANTAGES DES SYMBOLES DE SOUDURE DANS L'INDUSTRIE (1)

par **RENÉ HAMEL,**
PROFESSEUR DE SOUDURE,
ÉCOLE TECHNIQUE DE MONTRÉAL

ON NE peut utiliser les différents procédés de soudure employés de nos jours dans l'industrie métallurgique comme outils importants et essentiels, à moins que l'on prenne un moyen adéquat d'interpréter directement du bureau à l'atelier les idées de l'ingénieur et du dessinateur comme les spécifications et les données exactes en diamètres et en longueur pour les différentes sortes de soudures que l'opérateur soudeur devra faire à l'atelier.

Aujourd'hui, il existe un moyen que l'on peut appeler le langage des symboles de soudure, qui est reconnu par l'A.W.S. et l'C.S.A. et que nous espérons voir reconnaître et approuver par toute l'industrie canadienne afin d'obtenir des soudures supérieures et plus économiques.

Les symboles de soudures ont pour but d'interpréter sur les dessins, directement du bureau de l'ingénieur ou des dessinateurs, à l'atelier de soudure les données exactes et précises, d'après les calculs de résistance des matériaux conforme aux exigences des codes existants. Ainsi, il ne peut y avoir d'erreurs possibles de la part de l'opérateur soudeur.

Combien d'erreurs a-t-on attribuées au soudeur, qui, réellement n'en n'était pas directement responsable. Toutes ces erreurs étaient dues au manque de renseignements spécifiques d'une part et au manque de connaissances scientifiques et théoriques d'autre part. Les dessins ne portaient alors qu'une indication incomplète comme « à souder ici et là » ou « tout souder ».

Serait-il permis de fournir aussi peu de renseignements pour faire riveter ou souder une pièce? Ainsi, pour une charpente de fer, une chaudière à vapeur ou un bâti de machine, devrait-on indiquer simplement sur le dessin « à riveter », laissant au riveteur le soin de déterminer le diamètre des trous, le nombre et le genre de rivets? Non, car cette méthode serait dangereuse et dispendieuse.

Souvent on entend dire par des ingénieurs, des dessinateurs, et même par des techniciens que les procédés de soudure sont bons et efficaces à condition qu'ils soient bien choisis, en rapport avec la sorte de métal ou d'alliage à souder. On doit aussi les confier à un homme compétent ce qui n'est pas toujours facile et est très dispendieux.

On peut exiger qu'un opérateur soudeur soit compétent dans son métier, mais exiger de lui qu'il soit à la fois métallurgiste, chimiste et capable de déchiffrer les calculs des cordons d'assemblage, cela dépasse de beaucoup les limites de ses connaissances et exigerait de longues études scientifiques qui sont naturellement du domaine de l'ingénieur. On ne doit pas oublier non plus les réactions des gaz atmosphériques et les effets des différentes sortes de « flux » qui, dans bien des cas du point de vue des propriétés chimiques et physiques, jouent un rôle très important dans le métal d'apport.

Malheureusement avec les simples spécifications que l'on emploie sur les dessins, on exige de l'opérateur soudeur d'être à la fois habile dans son travail manuel, métallurgiste et chimiste, enfin qu'il accomplisse un travail de soudure efficace sous tous rapports.

La qualité de soudure dépend évidemment des électrodes et du soudeur, mais le travail peut présenter des défauts graves qui proviennent pour une grande part de l'absence de renseignements pour l'exécution dans la conception des assemblages, sans oublier naturellement que la résistance d'un assemblage soudé dépend plus des qualités du métal de base que des qualités du métal des électrodes.

Il est donc important que l'on donne au soudeur opérateur tous les renseignements afin de lui permettre de mieux comprendre son travail, et par le fait même de mieux l'exécuter. Cela peut se faire facilement en employant sur les dessins « *les symboles de soudure* ».

[1] Extraits d'un travail lu récemment devant la "Canadian Welding Society", lors d'un concours organisé par cette société, et qui valut un prix à son auteur.

Je crois sincèrement, dans l'intérêt de tous, même pour les soudeurs, qu'il est temps que tous nos ingénieurs adoptent les symboles de soudure, tant pour le travail intérieur que pour celui de l'extérieur, afin d'améliorer la qualité de la soudure et de la rendre le plus économique possible.

En adoptant ce moyen sur les dessins, nous aurons enfin une méthode simple et précise de transmettre directement les idées, du bureau de l'ingénieur ou des dessinateurs à l'atelier de soudure, toutes les informations nécessaires avec des données exactes, également le choix des électrodes convenables, les préparations adéquates, les écartements nécessaires aux pièces à souder, les procédés de soudure à employer, la forme du cordon de soudure, (concave, convexe ou plat), et le nombre de passes à déposer dans le joint. Ce dernier détail est très important pour les soudures qui requièrent une grande ductilité.

On saura également si la soudure doit être continue ou intermittente; dans certains cas on donnera le diamètre des électrodes à employer, l'angle des chanfreins, la sorte de courant électrique, le martelage, le recuit, la passe de reprise et la plaque d'appui s'il y a lieu.

Seuls les symboles peuvent donner tous ces détails importants sur les dessins, dans le minimum d'espace et très clairement. Aujourd'hui ce procédé est connu de plusieurs comme moyen efficace et pratique de transmettre les idées directement du bureau à l'atelier par les symboles sur les dessins avec toutes les spécifications et informations requises, avec les données exactes selon les codes existants. Ceci est également à l'avantage des opérateurs soudeurs parce qu'ils leur procurent des moyens de faire des soudures de qualité supérieure, plus économiques, de plus belle apparence et même avec une plus grande facilité d'opération de travail.

Il y a donc de grands avantages à adopter ce nouveau moyen de transmettre les données longuement étudiées et vérifiées par l'ingénieur directement du bureau à l'atelier de soudure. On simplifie ainsi le travail du dessinateur et celui du soudeur opérateur. Les principaux avantages sont de transmettre sans déplacement d'une personne à une autre tous les renseignements requis selon des recherches basées sur la science; d'être faciles à lire sur les dessins et de simplifier; de permettre à l'opérateur soudeur de travailler avec assurance, parce qu'ils lui donnent des chiffres exacts et connus d'avance, ce qui délimite ses responsabilités et rend son travail plus économique; de faire des symboles de soudure un langage *universel;* quelle que soit la langue du soudeur, il les comprendra toujours et accomplira un travail uniforme selon les renseignements ou les spécifications que les symboles de soudure lui désigneront.

La science à l'œuvre dans le Nord

Aux postes de recherche scientifique à Churchill (Man.) et à Baker-Lake (T.N.-O.), quelques uns des spécialistes les plus compétents du Canada mettent à exécution des programmes de recherche fondamentale en entomologie, dans la mécanique de la neige et de la glace, en alimentation, en archéologie, en protection contre le froid, et dans d'autres sujets connexes. On a établi des stations météorologiques à des endroits stratégiques par tout le Grand Nord. Les renseignements météorologiques augmentent rapidement. Des experts de l'Observatoire fédéral travaillent dans le domaine de la géophysique et du magnétisme terrestre. Géologues, topographes et géographes explorent la croûte et les secrets cachés de ces vastes territoires désertiques et en enregistrent les données.

Transformation d'Ottawa

Comme tant de grandes et de petites villes, Ottawa possède ses taudis, ses hangars délabrés, ses fonds de cours malpropres. Toutefois, ce pitoyable état de choses va bientôt prendre fin. Chaque Canadien, en effet, qu'il soit de la capitale ou d'ailleurs, a droit à un logement moderne, confortable et bien aéré. **Plan de la capitale,** un documentaire sur l'aménagement de la capitale canadienne, est une réalisation en couleurs de l'Office national du film.

Province Atlantique

Terre-Neuve, surtout depuis qu'elles est devenue la dixième province de la Confédération canadienne, joue un rôle prépondérant dans l'organisation des systèmes mondiaux de transport. A cause de sa situation géographique idéale, à la croisée des routes entre l'Ancien monde et le Nouveau, elle devient le point de mire des grands réseaux aériens. On se rend compte de plus en plus que Terre-Neuve est aujourd'hui non seulement une île autour de laquelle on pêche, mais un coin du globe à développer sur le plan économique, culturel, politique et social. Le documentaire **Terre-Neuve, province Atlantique,** est une récente réalisation de l'Office national du film.

Le radar facilite l'étude des météores

On a accompli d'importants progrès dans la technique d'observation des météores en combinant les observations par le radar aux recherches qui jusqu'ici avaient été faites par la méthode visuelle et la photographie. L'Observatoire national du ministère des Mines et des Ressources collabore avec le Conseil national de Recherches dans la mise à exécution de ce programme.

MARIONNETTE À FILS

par JEAN-PAUL Le PAILLEUR

LA marionnette à fils est une poupée constituée d'une tête en bois ou en carton, de membres formés de pièces détachées, unies entre elles par des articulations extrêmement souples. Elle est reliée au manipulateur par une série de fils qui viennent s'attacher à un appareil nommé « contrôle.» Le personnage a donc deux parties essentielles : d'une part le corps de la poupée, et d'autre part le contrôle des fils.

La tête

Les procédés de fabrication de la tête des marionnettes à gaine (TECHNIQUE, mars 1949) peuvent s'appliquer aux marionnettes à fils. Il n'est pas essentiel que la marionnette à fil soit légère comme la marionnette à gaine, car elle doit, proportionnellement à sa grandeur, être lourde et ne pas avoir l'air de flotter. C'est d'ailleurs pourquoi certains montreurs collent sous les pieds et sur les mains de petites plaques de plomb. La marionnette que nous réalisons devant avoir une hauteur de douze à treize pouces, il serait bon que la tête soit assez marquée et qu'elle ait un diamètre de trois pouces. La tête tout comme chez les marionnettes à gaine, est la partie essentielle, celle qui attire les regards; aussi nous lui donnerons un profil stylisé.

Une fois la tête tournée, nous lui donnerons la teinte qui convient au personnage, puis avec de la gouache nous ajouterons du rouge aux joues, nous dessinerons la bouche et enfin, nous marquerons tous les détails. On conseille, lorsque la tête est bien sèche, de poser sur celle-ci une légère couche d'huile de lin afin qu'elle « prenne » bien la lumière. Il y aura même intérêt à recouvrir la peinture d'un vernis incolore et absolument mat qui sert de protecteur. Pour les cheveux, on peut utiliser de la laine, de la ficelle, de la fibrane ou du ruban, mais pour obtenir des résultats supérieurs ces perruques faites en cheveux comme celles qu'utilisent les comédiens semblent l'idéal.

Les membres

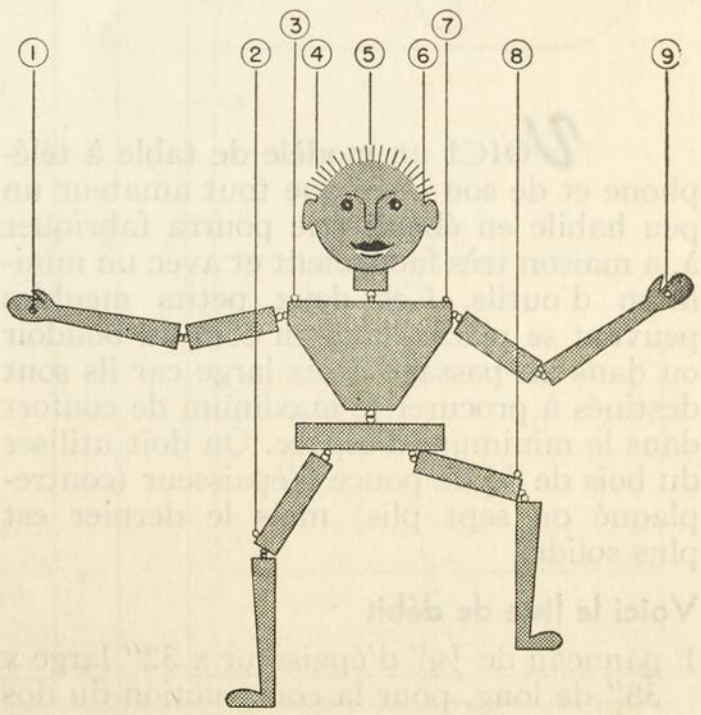
Le cou d'une longueur d'un pouce est emboîté dans la base de la tête avec laquelle il ne forme qu'un tout. Pour le joindre à la poitrine nous utiliserons deux pitons dont l'un fut ouvert et refermé, ou encore deux anneaux de fil de fer.

La poitrine a une hauteur et une largeur de deux pouces; la partie inférieure se termine en pointe au bout de laquelle deux nouveaux pitons l'unissent aux hanches d'une dimension de deux pouces carrées.

Pour les avant-bras, taillons deux petits blocs de bois de deux pouces de longueur par un pouce de largeur; deux pitons les unissent à la poitrine, soit aux épaules, et deux autres, aux bras.

Les bras et les mains forment un bloc de trois pouces de longueur; si vous pouvez habilement manier le couteau, vous pourrez légèrement creuser ces mains à l'intérieur; elles sont ainsi beaucoup plus jolies et permettent de saisir plus aisément les accessoires. Comme elles ne sont pas habillées, elles sont colorées d'une teinte appropriée au personnage et les ongles sont dessinés.

Les cuisses et les pieds sont plus grands que nature; ceux de notre poupée auront une longueur totale de six pouces; deux pitons les sépareront aux genoux. Tout comme la main, le pied est solidement uni à la jambe.



Le contrôle

Le contrôle est un support de bois généralement en forme de croix que le manipulateur tient dans sa main et auxquels sont attachés les fils permettant de contrôler les mouvements de la marionnette. Prenons deux blocs de bois de 8 pouces de longueur, de ¾″ de largeur et de 3/8″ d'épaisseur. Unissons ces deux bâtons au moyen d'une vis de façon à ce que l'un le soit par le centre exactement, et l'autre au 3/8 de sa longueur. La partie la plus longue de cette croix sera projetée vers l'avant. Enfonçons à demi deux petits clous à deux pointes dits clous cavaliers, à droite et à gauche de ce montant; le fil qui y passera, servira à manipuler les mains et les bras. A la partie postérieure, soit la plus courte et en même temps celle que le montreur tient dans le creux de sa main, un fil va s'attacher aux reins. L'autre section de la croix comprend les fils qui vont aux joues et aux jambes. La marionnette étant attelée, suspendue à sa croix dans l'ordre indiqué par notre dessin, nous allons pouvoir contrôler tous ses mouvements.

Il ne nous reste plus qu'à vêtir notre poupée. Faisons des costumes simples, les détails paraîtront toujours gros. Harmonisons bien nos couleurs et ne craignons pas d'en employer des vives sans jamais oublier qu'une marionnette de treize pouces est relativement petite, vue à une vingtaine de pieds. Ce costume sera complété par un chapeau, un parapluie, etc. Enfin servons-nous de gros fils gris ou noirs après les avoir cirés et coupés à la bonne longueur. Les marionnettes ne désirent plus que « prendre vie », et avec un peu d'adresse nous pourrons bientôt les faire saluer, donner la main, danser, se tenir debout et même se battre. Pédagogiquement, la marionnette à fils n'est-elle pas un centre d'intérêt complet ?

Concours de l'École du Meuble

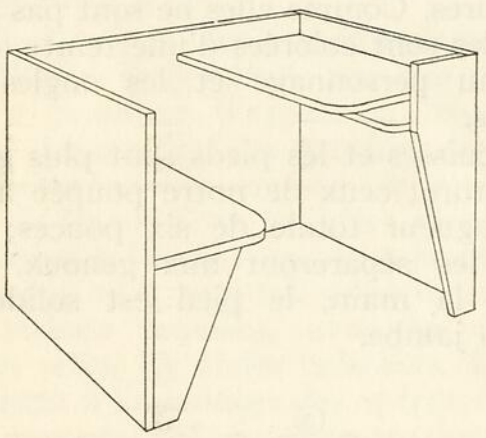


TABLE À TÉLÉPHONE ET SON SIÈGE

par G.-H. GAGNON,
ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DU MEUBLE

VOICI un modèle de table à téléphone et de son siège que tout amateur un peu habile en ébénisterie pourra fabriquer à la maison très facilement et avec un minimum d'outils. Ces deux petits meubles peuvent se placer dans un coin du boudoir ou dans un passage assez large car ils sont destinés à procurer le maximum de confort dans le minimum d'espace. On doit utiliser du bois de ⅞ de pouce d'épaisseur (contreplaqué ou sept plis) mais le dernier est plus solide.

Voici la liste de débit

1 panneau de ⅞″ d'épaisseur x 32″ large x 38″ de long. pour la construction du dos
2 panneaux de ⅞″ épaisseur x 18″ large x 32″ de long pour les côtés
1 panneau ⅞″ épaisseur x 9″ large x 32″ de long pour le petit côté
1 panneau de ⅞″ épaisseur x 15″ large x 17″ de long pour la grande tablette
1 panneau de ⅞″ épaisseur x 11″ large x 17″ de long pour la petite tablette
1 panneau de ⅞″ d'épaisseur x 17″ large x 17″ long pour le dessus du siège
1 panneau de ⅞″ épaisseur x 13″ x 16″ de long pour le côte du siège

Outillage requis

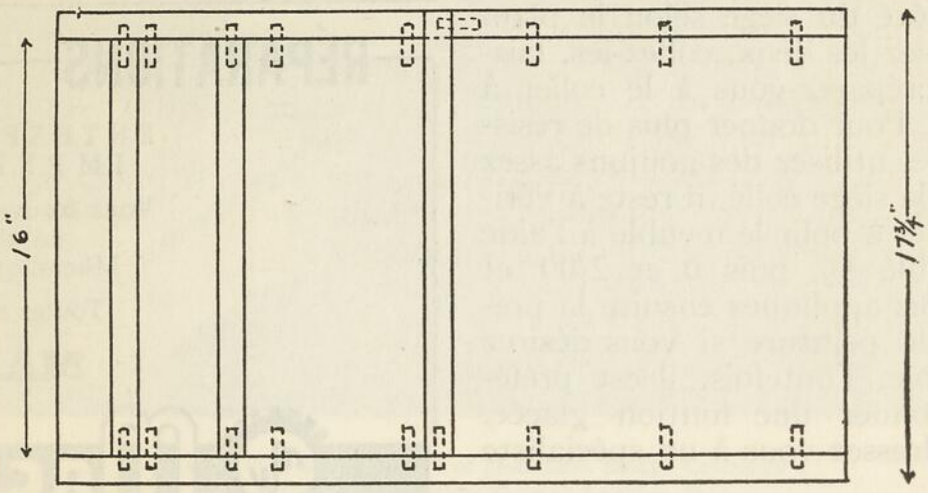
1 galère
1 vilebrequin

1 mèche de 3/8″
1 équerre à 90°
1 scie à travers
1 compas à pointe sèche
1 trusquin
1 pied-de-roi
Des serres-joints
Equerre à charpente

Procédé de construction

On doit acheter le bois en panneau si on veut simplifier le procédé de construction. Les assemblages sont faits à plat-joint, soit à 90° et sont par conséquent faciles. Pour que ces assemblages soient solides, on réunit les morceaux entre eux par du goujon de 3/8″ et en enduisant de colle les surfaces à assembler. Pour indiquer l'emplacement des goujons afin que les panneaux soient très bien collés et au bon endroit, on se sert de clous, comme on l'a expliqué dans le numéro d'avril 1949.

Pour monter le meuble, coupez d'abord les panneaux à la grandeur voulue avec la scie à travers ou à la scie mécanique si vous en possédez une. Puis commencez à



assembler les côtés au dos puis vérifiez-en l'équerrage au moyen de l'équerre à charpente. Avant de poser les tablettes, arrondissez les coins tel qu'indiqué dans le plan; cela vous évitera bien des ennuis. Faites de même avant de poser le dessus du siège. Vérifiez aussi l'équerrage des tablettes. Ensuite posez le petit côté en ayant soin de lui donner la forme requise sur le plan avant de le coller. Pour la construction du siège, il faut d'abord arrondir le coin du dessus tel qu'indiqué sur le plan. Servez-vous d'un compas à pointe sèche ou d'un compas ordinaire pour faire le quart de cercle demandé. Ensuite donnez la forme nécessaire au côté du siège selon le plan.

Enfin, réunissez les deux, collez-les, laissez sécher et préparez-vous à le coller à l'endroit requis. Pour donner plus de résistance au meuble, utilisez des goujons assez longs. Une fois le siège collé, il reste à vérifier l'équerrage et à polir le meuble à l'aide d'un papier sablé ½, puis 0 et 2/00 et enfin 3/000. Vous appliquez ensuite la première couche de peinture si vous désirez peinturer la table. Toutefois, il est préférable de lui donner une finition glacée. Dans ce cas, adressez-vous à un spécialiste en la matière.

LA CIE F. X. DROLET QUEBEC

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

Fonderie: Acier, Fonte, Cuivre, Aluminium

Spécialités: Bornes Fontaines
Ascenseurs et Escaliers motorisés
Soudures électriques et au gaz.

206, rue Du Pont — Québec
Tél. 4-4641

Fév. 48

RÉPARATIONS

ENTREPRENEURS
IMPRIMEURS

Vous trouverez chez nous un atelier de Mécanique générale

Toutes réparations

MA. 6244

MW MACHINE WORKS
ESTD 1919 MONTREAL LIMITED

On trouve chez nous tous les éléments nécessaires au bon chauffage des habitations privées comme des édifices.

ANTHRACITES
BITUMINEUX
HUILE À CHAUFFAGE
BRÛLEURS À L'HUILE
"PETRO"

Appelez: AMherst 2131

Livraison par rails et par routes

MONGEAU & ROBERT CIE LTÉE

1600 est, rue Marie-Anne Montréal

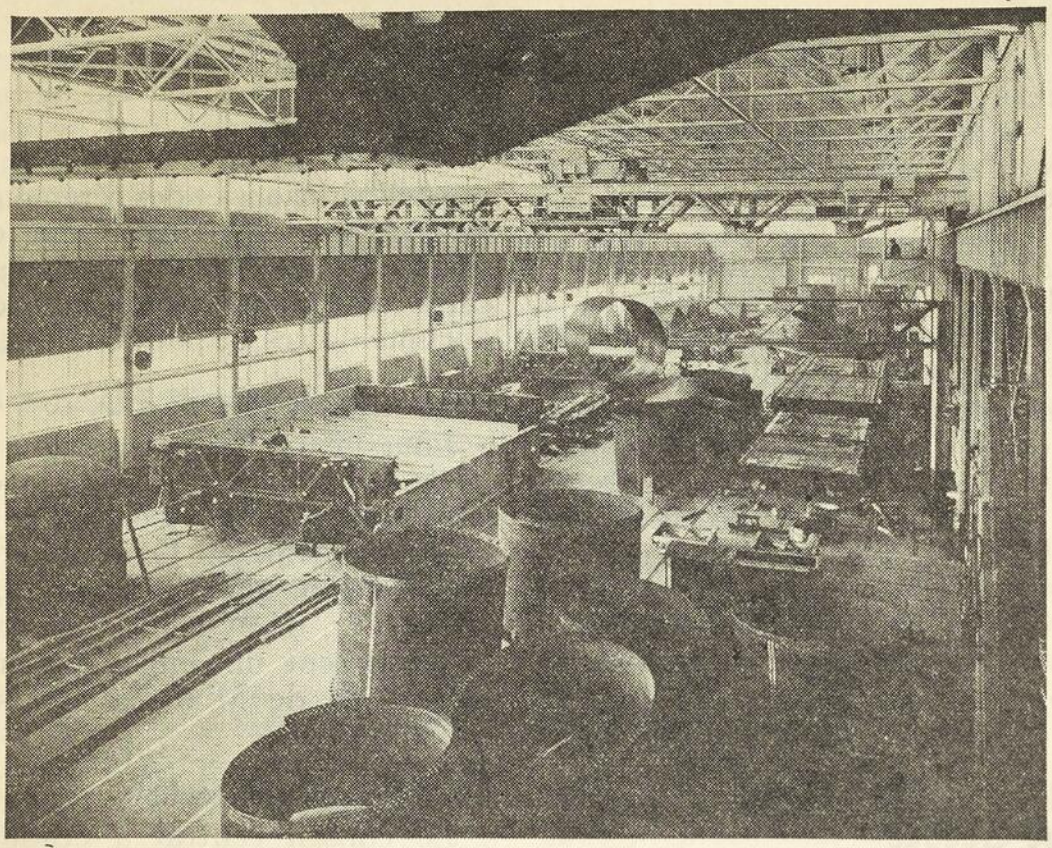
ADVERTIZE IN

Technique

10 issues per year

510 St. Catherine St. E. Montreal

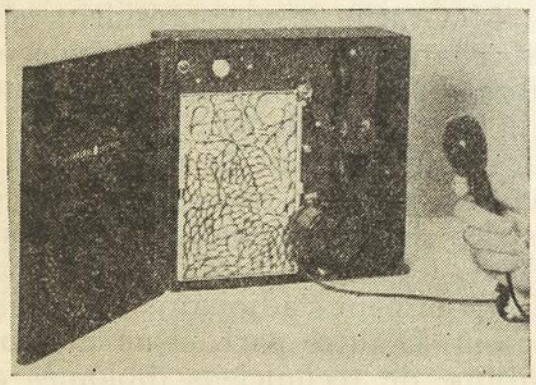
PLANT EXTENSIONS



Interior view showing part of Dominion Bridge Company's New General Assembly Shop at Lachine, P.Q.

The past year has seen considerable expansion in manufacturing facilities at Dominion Bridge Company plants across the Dominion, and especially in the Main Plant at Lachine. The accompanying photograph shows the Company's new general assembly shop which has a floor area of some 55,000 square feet. Work currently in progress through the new shop is largely for Ontario Hydro's multi-million dollar power developments and includes control gates, bedded parts, scroll case and penstock sections.

THE G-E "ELECTRONIC" NARRATOR



A unique recording and reproducing machine which will repeat a message or series of messages an infinite number of times, without being rewound or reset, has been developed by engineers of the General Electric Company. Information is available from Canadian General Electric Co., Toronto.

The "Electronic Narrator," as the device has been named, uses a continuous loop of magnetic tape which permits approximately two minutes of recording or playback time. This time may be made up of one message or a series of shorter ones. Each recording can be started automatically by any such means as a person breaking a light beam, stepping on a mat, dropping a coin in a coin mechanism, as in a vending machine or radio, flipping a switch, etc.

A new message or series of messages can be put on the tape in a matter of seconds merely by inserting the microphone-erase mechanism. The old messages are automatically erased as the new ones are being recorded.

According to G-E commercial representatives, the new device should find countless applications in the fields of advertising, sales promotion, merchandising, and public and industrial safety. A "Narrator" installed beside a grinding wheel might save a great many eyes by warning the user to put on his safety glasses, said one company spokesman.

NOUVELLES DES TECHNICIENS DIPLÔMÉS

par WILLIAM EYKEL,
PUBLICISTE

Au conseil central

L'ASSEMBLÉE régulière du conseil central de la Corporation, tenue à Montréal, le 24 septembre dernier, sous la présidence de M. Wilfrid Beaulac, président général, a duré de 10 heures de l'avant-midi à 6 heures du soir, interrompue seulement à l'heure du dîner. Les membres présents ont adopté à l'unanimité le procès-verbal de l'assemblée précédente ainsi que le rapport financier. Ils ont profité de l'occasion pour adresser de chaleureuses félicitations à M. Albert Lapierre, trésorier général, pour son administration sage et prévoyante des deniers de la Corporation.

Rapport préliminaire du congrès de Québec

M. Charles Bréard, président du chapitre de Québec et organisateur en chef du dernier congrès général de la Corporation, tenu les 21 et 22 mai, à Québec, a présenté un rapport sommaire de cette manifestation. Il a remercié ses collaborateurs immédiats ainsi que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin au succès de ce onzième congrès appelé à un grand retentissement bien qu'il n'ait pas valu un surplus financier à la Corporation. Le succès moral compense l'insuccès matériel.

M. Bréard a également remercié et félicité les journaux et les postes de radio de la province et ceux de Québec en particulier, pour l'excellente publicité qu'ils ont accordée à la Corporation, avant, pendant et après le congrès.

Le conseil central a adressé des félicitations unanimes et enthousiastes à M. Albert Châteauneuf, secrétaire du chapitre de Québec, pour l'attrayante présentation qu'il a su donner à l'annuaire de la Corporation publié à l'occasion du congrès, et pour l'intéressante et volumineuse documentation qu'il a accumulée avec la collaboration des divers chapitres.

M. Bréard présentera un rapport détaillé et définitif du congrès à une réunion subséquente.

Document sonore

Le conseil central a fait l'acquisition de l'enregistrement sur fil (Recording Wire) des délibérations et des cérémonies officielles du congrès de Québec et met ce document sonore à la disposition des différents chapitres qui pourront l'utiliser à des fins documentaires et publicitaires.

Usurpation du titre de T.D.

Poursuivant sa campagne contre les usurpateurs conscients ou inconscients du titre exclusif de technicien diplômé, le conseil central, par l'entremise du conseiller juridique de la Corporation, Me Louis Dussault, de Québec, a fait parvenir dernièrement une mise en demeure à une institution de Montréal qui s'est soumise à l'injonction.

Nouvelles écoles techniques

Le conseil central a étudié le cas des anciennes écoles d'arts et métiers, devenues écoles techniques, qui revendiquent le droit pour leurs diplômés de faire partie de la Corporation et de les grouper en nouveaux chapitres, et a délégué le président général, M. Wilfrid Beaulac, auprès de l'officier en lois du Ministère du Bien-être social et de la Jeunesse, afin de trouver une solution satisfaisante au problème.

Formation de deux comités

A cette réunion, le conseil central a procédé à la formation de deux comités consultatifs: le premier se compose des trois membres de l'exécutif, MM. Wilfrid Beaulac, président général; Claude De Guise, 1er vice-président général et J. R. McGrath, 2e vice-président général, et est chargé d'étudier les privilèges des membres de la Corporation. Le deuxième comité s'occupera de relations industrielles et aura pour fonction de mettre la Corporation en contact avec les principales industries de la province. Il est confié à M. A.-E. Castagne, président du chapitre de Hull, qui peut s'adjoindre des auxiliaires au besoin. D'autre part, si un membre ou un groupe de techniciens diplômés désire collaborer avec M. Castagne, il est prié de communiquer avec lui.

Mise en nomination

Le conseil central a fait parvenir aux différents chapitres les formules de mise

en nomination en rapport avec l'élection de l'exécutif du conseil central (président général, 1er vice-président général de langue française et 2e vice-président général de langue anglaise) qui doit avoir lieu à la mi-décembre. Rappelons que les candidats proposés doivent être diplômés depuis au moins dix ans d'une des écoles techniques reconnues et prendre part aux délibérations de leur chapitre depuis deux ou trois ans.

Les autres projets soumis à l'étude du conseil central, lors de cette assemblée, seront dévoilés plus tard.

Au chapitre français de Montréal

Le chapitre français de Montréal prépare un projet de bague à l'écusson de la Corporation et à prix modique. Le secrétaire-trésorier, M. Paul-Marcel Côté, demande aux membres de tous les chapitres intéressés de bien vouloir l'aviser.

Prochain annuaire du chapitre

Ce chapitre projette de publier sous peu un annuaire semblable au dernier paru en 1947-48, et compte sur la collaboration de tous les membres pour assurer le succès de cette entreprise. Les membres sont priés de retourner le plus tôt possible la circulaire que le secrétaire-trésorier leur a fait parvenir à cette fin et de la remplir soigneusement afin de n'omettre aucun renseignement susceptible de servir à la publication de cet annuaire. Après le 1er janvier 1950, le chapitre ne pourra prendre en considération aucune demande d'inscription dans le bottin. Les membres du chapitre qui désirent insérer une annonce de leur entreprise dans ce catalogue bénéficieront d'un tarif spécial.

Le chapitre désire rappeler à tous les membres de la Corporation qu'il a encore à leur disposition des écussons de la Corporation (décalcomanie) qu'ils peuvent se procurer au bureau du chapitre, 1265, rue Saint-Denis, Montréal.

Cotisation

Les membres du chapitre sont priés de payer leur contribution avant le 1er janvier 1950. On fera tirer un prix en argent entre ceux qui se seront acquittés de cette obligation avant cette date.

Promotion de 1949

En octobre, les membres de la promotion de 1949 se sont réunis au cafétéria de l'École Technique de Montréal. La réunion a été couronnée de succès.

Au chapitre de Québec

Ce chapitre a tenu une assemblée le 18 septembre, à l'École Technique de Québec, sous la présidence de M. Charles Bréard, président, qui a soumis son rapport du congrès général des 21 et 22 mai et a mis les membres au courant des démarches que la Corporation se propose d'entreprendre sous peu afin de réaliser les suggestions et les conclusions qui ont couronné les assises de Québec, en mai dernier. Nous espérons pouvoir donner un rapport plus détaillé de cette assemblée, dans notre chronique de décembre.

Expansion du nylon plastique

La poudre de nylon à mouler est maintenant disponible en 13 couleurs: jaune clair, gris, vert pâle, vert foncé, deux bleu pâle, pêche, rouge, rose, orange, jaune, ivoire et blanc, rapporte la Division des plastiques de la Canadian Industries Limited.

Quatre autres couleurs — bleu foncé, vert très foncé, noir et brun — viendront s'ajouter à la gamme. Toutes ces couleurs font corps avec le produit et demeurent en permanence. Elles sont inaltérables à la forte chaleur du moulage.

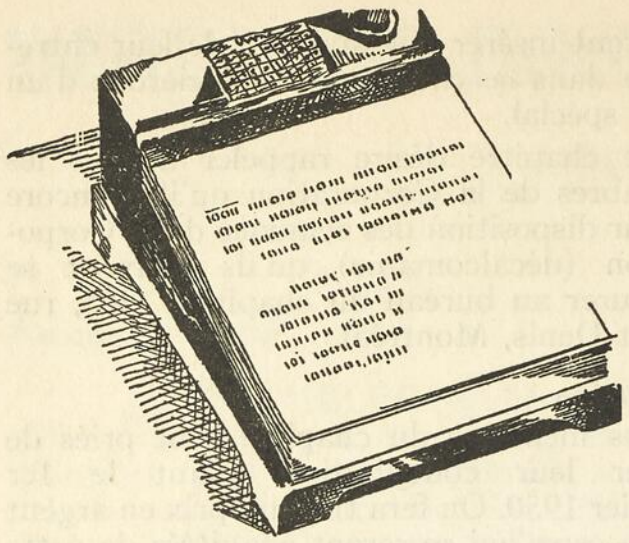
L'introduction de la couleur permet d'augmenter considérablement l'emploi du nylon plastique surtout dans la fabrication d'articles d'usage domestique. Depuis quelque temps déjà, fermetures-éclairs, peignes, manches de brosses, verres, vaisselle et autres articles de ménage en nylon de couleur naturelle sont très en faveur auprès de la ménagère qui peut les stériliser à la vapeur. De plus, les fermetures-éclairs sont inaltérables aux liquides employés dans le nettoyage à sec et à la chaleur du repassage.

Dans l'industrie, la couleur permet l'identification rapide des diverses pièces mécaniques: écrous d'arrêt, rivets, coussinets, rondelles, etc.

Le onzième numéro de la série Coup d'Oeil, réalisée par l'Office national du film présente deux films. Le premier s'intitule *École sur rails*, et nous fait voir le fonctionnement des wagons-école qui apportent le tableau noir de la classe jusqu'aux coins les plus éloignés de notre grand pays. Le deuxième s'intitule *Atelier pour invalides*, et nous fait voir comment à Moose Jaw, en Saskatchewan, on occupe les loisirs des personnes infirmes ou handicappées en leur faisant faire de la menuiserie, de la couture, des travaux d'artisanat, etc.

* * *

Une des causes premières de la délinquence et de la criminalité juvénile, est le manque d'orientation des loisirs. Dans les centres urbains surtout, les jeunes ne savent trop que faire, et en conséquence ils fréquentent les salles à bon marché où on leur sert des divertissements de septième ordre. Il serait si facile pourtant d'occuper leurs loisirs d'une façon saine et constructive. Afin de démontrer ce point de vue, on vient de tourner un documentaire qui fait voir comment on a organisé la récréation collective dans la vallée d'Annapolis en Nouvelle-Écosse. Le film qui s'intitule : *Cette vallée qui est la nôtre*, est une réalisation de l'Office national du film.



LES MATIÈRES PREMIÈRES DES CAOUTCHOUCS ARTIFICIELS

par NEUTRINO

POUR être totalement utile, la fabrication des caoutchoucs artificiels réclame que le pays producteur trouve facilement sur son territoire les matières premières de base puis les produits chimiques accessoires nécessaires pour opérer les transformations, et enfin l'outillage, la main-d'œuvre et l'argent pour construire et opérer les usines.

Les matières premières les plus économiquement accessibles sont: les dérivés du pétrole brut, les gaz naturels, l'alcool éthylique et le carbure de calcium. Toutes ces substances servent à fabriquer du *butadiène* et du *styrène*. Les préparations de ces composés chimiques se font grâce à des réactions catalytiques. Par exemple pour obtenir du butadiène en partant de l'alcool, il faut disposer d'une source abondante d'alcool qui peut provenir de la fermentation des grains ou des mélasses ou bien d'une synthèse en partant de l'acétylène si l'on peut disposer de carbure de calcium. Ce sont surtout les alcools de grains qui sont employés, y compris les alcools de maïs fermenté, car la mélasse est réservée en grande partie à l'alimentation.

L'alcool de grain titrant 95% est utilisé et l'on obtient par catalyse à température élevée et sous basse pression environ 1 kilogramme de butadiène pur par 4 litres d'alcool. Tout calcul fait, ramené à une même surface plantée en bévéa ou en maïs, on trouve que le rendement en caoutchouc naturel serait de 205 kilos contre 158 en caoutchouc artificiel avec cette différence qu'il n'est pas besoin d'un climat tropical. Si l'on part du blé comme matière fermentescible, le rendement par unité de terre cultivée tombe au tiers, par contre la région de culture du blé est plus étendue que celle qui est favorable à la culture du maïs. Si l'on part des gazolines et huiles de pétrole, les réactions sont conduites à températures élevées et sous basse pression, puis il faut un traitement thermique de craquage pour briser les grosses molécules, le rendement en butadiène étant relativement faible par rapport aux sous-produits de l'opération.

On part alors des *butylènes* qui sont des sous-produits des opérations de raffinage et de craquage des essences ou gazolines. Le butylène normal se distingue du butadiène par la présence de deux atomes d'hydrogène dans la molécule et pour les enlever, il faut faire subir au butylène une opération de déshydrogénation. Elle se fait par catalyse à température élevée. On produit environ 1 kilo, 230 de butadiène par 3.K, 500 de butylène. Au lieu de partir du butylène, on peut s'adresser au *butane* pour obtenir du butadiène; on doit alors enlever 4 atomes d'hydrogène par molécule. Les opérations de déshydrogénation sont encore conduites avec température et catalyse, citons l'emploi du procédé français Houdry dans quelques usines. Des essences de pétrole et des portions lourdes, on peut retirer du butadiène, un procédé thermique de craquage peut donner 6% en poids de la matière en œuvre. Ce procédé est intéressant lorsque les sous-produits peuvent avoir une valeur marchande car on tire de l'éthylène, du propylène, du butylène, de l'isoprène, du benzène, du toluène, du xylène et des gaz ainsi que des résidus lourds. Toutes les installations faites au Canada et aux États-Unis peuvent produire au moins 617,000 tonnes de butadiène par an.

On n'est pas encore absolument fixé sur le procédé qui est le plus économique à partir de l'alcool ou des dérivés du pétrole pour obtenir du butadiène. Les usines utilisant l'alcool sont plus faciles à construire et à faire fonctionner, mais l'alcool est une matière première environ 10 fois plus coûteuse en Amérique que les essences. En 1945, l'avantage semblait en faveur des usines

traitant l'alcool probablement à cause de la rapidité relative de leur mise en opération.

L'autre matière première importante des caoutchoucs artificiels est le *styrène*. On obtient ce produit par la combinaison du benzène et de l'éthylène qui forme du benzène éthylénique. L'opération se fait à température modérée et encore avec des catalyseurs. Le benzène provient des usines à gaz ou cokeries et l'éthylène est obtenu de l'alcool éthylique ou par craquage des pétroles bruts. Comme pour le butylène et le butadiène, le styrène diffère du benzène éthylénique par la présence de deux atomes d'hydrogène dans la molécule; on applique donc la même opération de déshydrogénation sur le benzène éthylénique, puis on fait une distillation fractionnée pour séparer la portion qui n'a pas réagi, et on la repasse dans le circuit.

Il ne faut pas oublier de dire que ces opérations industrielles se font avec l'aide de catalyseurs qui sont préparés dans des usines spécialisées ainsi que d'autres produits chimiques qui sont utiles comme la cyanhydrine éthylénique, le sulfure de sodium hydraté, le persulfate de potassium, le chlorure et le dichlorure d'éthylène, des mercaptans, du butyl, de l'acétylène, de l'isoprène, du furfural, etc., etc.

Maintenant, donnons en exemple le diagramme d'opération dans une usine produisant 100,000 tonnes de butadiène à 98.5% de pureté par an. Une raffinerie de pétrole envoie par un réseau de tuyaux un mélange de butylène-butane à l'usine qui fait d'abord une concentration en butylène dans des colonnes distillatoires d'où l'on tire des mélanges d'iso-butylènes et d'iso-butanes qui sont traités aux acides pour les purifier. La portion sortant de la première colonne qui renferme du pentane, du butane et du butylène normal, est envoyée dans une autre colonne qui fait la séparation des butane et butylène d'avec le pentane que l'on raffine. Par des solvants et dans des colonnes on sépare le butane du butylène.

Puis les butylènes sont réchauffés et mélangés à de la vapeur d'eau surchauffée dans l'atelier de déshydrogénation catalytique. Le mélange vapeur d'eau et butylène se transforme en *butadiène* avec dégagement de butylène d'oxyde de carbone, d'anhydride carbonique et de vapeur d'eau. Le tout est envoyé dans un condensateur puis comprimé avant de passer dans une tour absorbante dans laquelle arrive de l'huile. Il se dégage du propane qui sert de combustible. L'huile est séparée du butadiène et retourne dans le circuit. Le butadiène est purifié du propane puis traité par des solvants laveurs qui laissent dégager du butadiène concentré à 99%. Autrement dit, on distingue, après l'arrivée du produit butylène-butane, un premier atelier de concentration, un second de déshydrogénation, un troisième de purification et un quatrième de concentration.

L'ensemble n'est pas simple et si l'on pense à tous les aléas qui peuvent jouer dans une installation industrielle, on est amené à penser que les ingénieurs et les chimistes qui ont fait l'installation, l'harmonisation de tous les appareils, pour que le rendement soit continu, et la mise en marche, ont vraiment démontré que la science et la technique sont capables de tout.

Il nous reste à montrer comment ces deux substances, le butadiène et le styrène peuvent être converties en caoutchouc artificiel. Ce sera le sujet du prochain article.

Annoncez dans

TECHNIQUE

Revue industrielle bilingue, qui circule dans tous les centres manufacturiers.

■

510 est, rue Ste-Catherine — Harbour 6181

Horizons du Québec

Québec : une grande province au sein d'un grand pays ! Un sujet sur lequel on a beaucoup parlé et beaucoup écrit, qui a donné lieu à bien des conjectures, des suppositions et des palabres. Aussi, devant la diversité d'opinions était-il opportun de réaliser un film qui ferait voir les progrès récents de la fille aînée de la Confédération canadienne. L'Office national du film, qui a pour mission de faire mieux connaître le Canada, vient de réaliser le documentaire *Horizons du Québec*, un bref aperçu de la vie dans cette province.

* * *

Une expédition géologique danoise conduite par le Dr Lange Koch aurait découvert d'importants gisements de plomb dans la partie est du Groenland. Leur puissance serait estimée de l'ordre de 1,000,000 de t. La prospection méthodique serait entreprise au printemps de 1949. La difficulté principale de l'exploitation réside dans le fait que la côte est bloquée par les glaces pendant une bonne partie de l'année.

La Nature

La colle, matériau de construction (1)

par E. L. WILLIAMS,

Nouvelle technique appelée à diminuer le coût de la construction

LA COLLE remplace les clous dans les formes de coffrages à béton employées à l'immense aménagement hydro-électrique des Joachims. Cette nouvelle utilisation de la colle révolutionnera sans doute l'industrie de la construction; il serait ainsi possible de monter, à l'usine ou à pied d'œuvre, des panneaux de 4′ x 10′ en contreplaqué, solides et légers: réduction ainsi des frais de main-d'œuvre à l'entreprise même et érection plus rapide de l'ouvrage.

L'entreprise des Joachims, une des plus considérables lancées jusqu'ici par l'Hydro ontarienne, requiert 860,000 verges cubes de béton, assez pour construire un trottoir ordinaire de l'Atlantique au Pacifique. Dans un projet de ce genre, toute innovation susceptible de faire épargner du temps et des matériaux, ne serait-ce que d'un pour cent, se traduit manifestement par une diminution appréciable du coût.

L'érection par les charpentiers des coffrages en planches clouées à des poteaux de 2″ x 4″ ou de 2″ x 6″, ou en panneaux préfabriqués facilement mis en place, précède normalement le bétonnage. A l'aménagement des Joachims et à deux autres aussi en construction, on emploie beaucoup de panneaux préfabriqués où la colle a été substituée aux clous. Ces panneaux, placés dans un bâti d'acier composé de pièces de ponts Bailey, consistent en feuilles de contreplaqué de 4′ x 10′ collées à des colombages au moyen de l'adhésif à la résine résorcinique, appelé Penacolite-G 1131. Le contre-plaqué a déjà servi aux coffrages à béton, mais c'est la première fois qu'on se sert d'un adhésif pour unir les colombages aux panneaux.

En main-d'œuvre et en matériaux, la fabrication de ces panneaux coûte moins de 50 cents du pied carré, soit moins que la plupart des panneaux d'acier. Avec les possibilités d'emploi renouvelé qui existent dans toute grande entreprise, le coût d'utilisation de ce matériau est minime. Les panneaux se montent et se démontent facilement.

La mise au point d'une colle appropriée et de son meilleur mode d'application a nécessité de longues recherches. Comme il fallait une colle imperméable à l'eau, les adhésifs à la caséine et autres d'origine animale ou végétale ont été écartés. Les colles imperméables ont été essayées et, finalement, le choix s'est arrêté sur la Penacolite-G1131, un produit de la Koppers Company, de Pittsburgh, écoulé au Canada par la C-I-L.

D'autres difficultés demeuraient à surmonter: Devait-on appliquer la colle au pinceau ou au vaporisateur? Combien faudrait-il de clous pour tenir les colombages en place pendant que la colle durcit? Était-il possible d'appliquer un traitement calorique par courant à haute fréquence ou par d'autres moyens en vue de forcer le durcissement?

Les ingénieurs ayant trouvé une solution aux problèmes posés, un procédé d'assemblage approprié fut mis au point et une partie de l'entreprise des Joachims fut réservée à l'emploi de coffrages en contreplaqué assemblés avec la Penacolite; le reste s'exécute selon les procédés ordinaires. La même technique est en usage à l'aménagement dit du « Tunnel », à 56 milles au nord-est du Sault-Ste-Marie, et aussi à celui de Pine-Portage, sur la rivière Nipigon.

En réduisant le coût des aménagements hydroélectriques, la Penacolite fait épargner de l'argent aux contribuables ontariens: à réduction des dépenses d'immobilisation, production de l'énergie à meilleur compte.

[1] Courtoisie de *l'Oval*

L'IMPRESSION À FROID

par **LIONEL PROULX,**
PROFESSEUR, SECTION DES PLASTIQUES,
ÉCOLE TECHNIQUE DE MONTRÉAL.

LA FABRICATION des pièces en grande production, telles que les pièces moulées en matières plastiques, a nécessité la construction d'un grand nombre de matrices compliquées, permettant des assemblages de cavités multiples, la fabrication de plusieurs pièces à la fois et la réduction du coût.

La production de ces assemblages de matrices multiples, identiques entre elles, est difficile par l'exigence des dimensions précises et du fini miroir à obtenir; le fini poli des pièces moulées en matières plastiques dépend du fini de la matrice. Ce travail exige du matriceur une grande dextérité; plusieurs méthodes cependant sont mises à sa disposition pour produire ces matrices.

Le matriceur aura à faire la matrice modèle ou à exécuter un ou plusieurs gabarits. Par l'intermédiaire du duplicateur ou pantographe, manuel ou automatique, tel que le tour Monarch Shape Master, la fraiseuse Rotary Head de Kearney and Trecker et la fraiseuse Keller de Pratt-Whitney, ou d'autres, il pourra reproduire la cavité modèle plusieurs fois. Ces machines, par opérations successives, ne font que dégrossir la matrice. Un long travail à la main au banc sera nécessaire pour obtenir les exigences désirées. Burins, limes et polisseurs de toutes sortes serviront à cet effet.

Une autre méthode plus rapide et beaucoup plus simple s'offre au choix du matriceur: c'est l'impression à froid. Ce procédé consiste à fabriquer un poinçon de forme identique ou quasi identique à la pièce qu'on veut obtenir. Ce poinçon est enfoncé dans un morceau d'acier mou, sans impact, à la température normale, sous l'influence d'une pression quelconque. Il se produira un déplacement de métal, dû à la ductilité de l'acier employé.

Le poinçon étant la réplique, ou presque, de la pièce désirée, ses cavités sont souvent une combinaison de plusieurs opérations: perçage, fraisage, tournage, en plus de l'impression à froid. Ces opérations sont rendues obligatoires par des sections trop faibles pour être soumises à forte pression. Le poinçon est fait d'un acier choisi; son coût initial est négligeable à comparer aux heures que lui consacrera l'expert. Les qualités requises de l'acier sont donc: la pénétration profonde de la dureté lors de la trempe, avec un minimum de distortion et de contraction; une grande résistance à l'usure ainsi qu'à la résilience.

Dans la fabrication de ce poinçon on surveillera les recommandations suivantes: préférer l'angle obtus à l'angle droit; éviter les sections minces de même que les coins vifs, en utilisant le plus grand rayon possible. Si des coins vifs sont requis, on les obtient par l'usinage de la cavité après la poussée. Les faces de côté doivent avoir au moins ½° d'angle. Aucune dépouille négative ne peut être tolérée; la surface, qui servira à l'impression, doit posséder un fini miroir, sans égratignures, pour prévenir le déchirement de la surface dans la cavité à obtenir.

Les flans, qui deviendront des cavités ou matrices, sont d'acier mou ne dépassant pas en dureté: Brinell 125. Cet acier doit être pur, uniforme, non poreux, facile à machiner, se prêtant bien à la cémentation avec un noyau solide et résistant à l'usure.

L'acier à outil, bien recuit, est quelquefois employé pour les impressions peu profondes, mais comme il faut des pressions excessives il y a danger de fracturer le poinçon.

La première opération dans la préparation des flans est le recuit profond, qui uniformise la dureté et l'homogénéité du métal. La surface, qui doit recevoir l'impression, sera ensuite meulée, rodée et polie à un fini miroir. Une attention particulière sera apportée à ce fini; la moindre égratignure exposant la surface à se déchirer sous la pression, comme nous l'avons dit plus haut.

Les surfaces du poinçon et du flan possédant un bon fini, la cavité recevra avec la poussée ce même fini, éliminant ainsi un

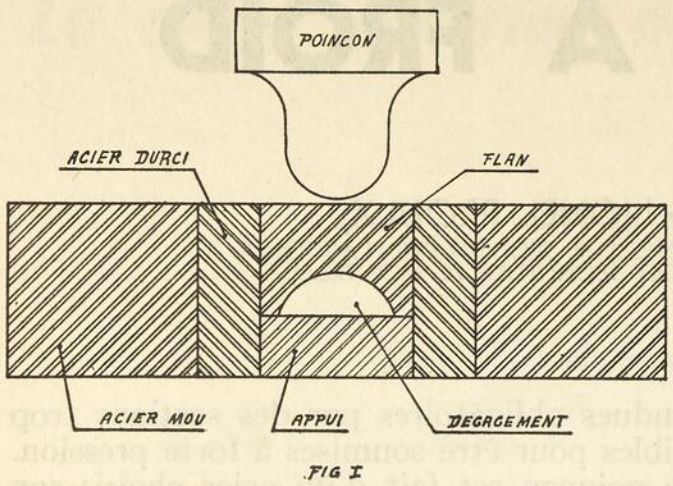


FIG I

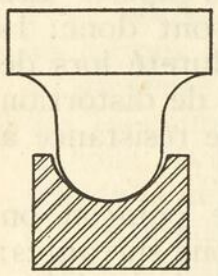


FIG. II

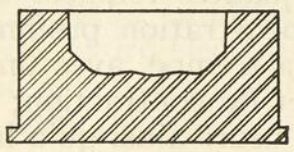


FIG. III

long travail de polissage. C'est une des raisons qui empêchent l'impression à chaud; la surface s'y oxydant, le poli est disparu.

Les flans ne peuvent recevoir l'impression à froid sans être retenus; si l'impression est peu profonde, elle est possible sans rupture lorsqu'un outillage spécial est employé à cet effet (Fig. I), c'est-à-dire une couronne ou un bloc rectangulaire d'acier non trempé, d'une proportion suffisante pour résister à la pression de côté. Cette couronne retient le métal du flan collé au poinçon et prévient l'évasement à la partie supérieure (Fig. II).

A l'intérieur de cette couronne, on en trouve une deuxième en acier trempé et sectionnée en deux parties. Ainsi, après la poussée, il sera facile d'écarter les parties, quand on aura enlevé la couronne de retenue.

L'opération de la poussée est d'une apparence très simple. On se sert généralement d'une presse hydraulique. Lorsque les couronnes et le flan sont en place et que le maître poinçon est localisé au centre du flan, la pression est appliquée. L'opérateur surveillera le cadran indicateur de pression, ainsi que l'indicateur d'enfoncement. Lorsque le poinçon cessera de s'enfoncer, la pression s'accentuera et à ce moment il faudra supprimer la pression, car il y a danger de fracturer le poinçon. (Des poinçons ont effectué 50 poussées et même plus.)

Il est à remarquer que l'on ne doit pas se servir de lubrifiant, tel que l'huile, entre le poinçon et le flan. Si toutefois, on craint une rupture du poinçon ou le déchirement du métal, le seul lubrifiant recommandable est le sulfate de cuivre, la mince couche de cuivre ayant l'avantage de réduire la friction entre les surfaces d'aciers et de faciliter l'enfoncement du poinçon. Mais la cavité doit être polie après la poussée.

La cavité ordinaire peut être faite dans une seule poussée, tandis qu'une cavité profonde en exigera plusieurs. C'est à l'opérateur expérimenté de juger, suivant la fragilité du poinçon, la profondeur à obtenir à chaque poussée.

Avant chaque poussée successive, un recuit profond doit être fait à la cavité afin de détruire la dureté produite par le tassement moléculaire; les pressions exercées vont parfois jusqu'à 200 tonnes au pouce carré de surface.

L'épaisseur des murs de la cavité (Fig. III) ne doit pas être exagérée; un demi-pouce, quelquefois un quart de pouce est bien suffisant. Ceci exigera moins de pression et permettra d'obtenir un plus grand nombre de poussées par poinçon.

Pour favoriser le déplacement du métal, on fera en dessous du flan (Fig. I) un déga-

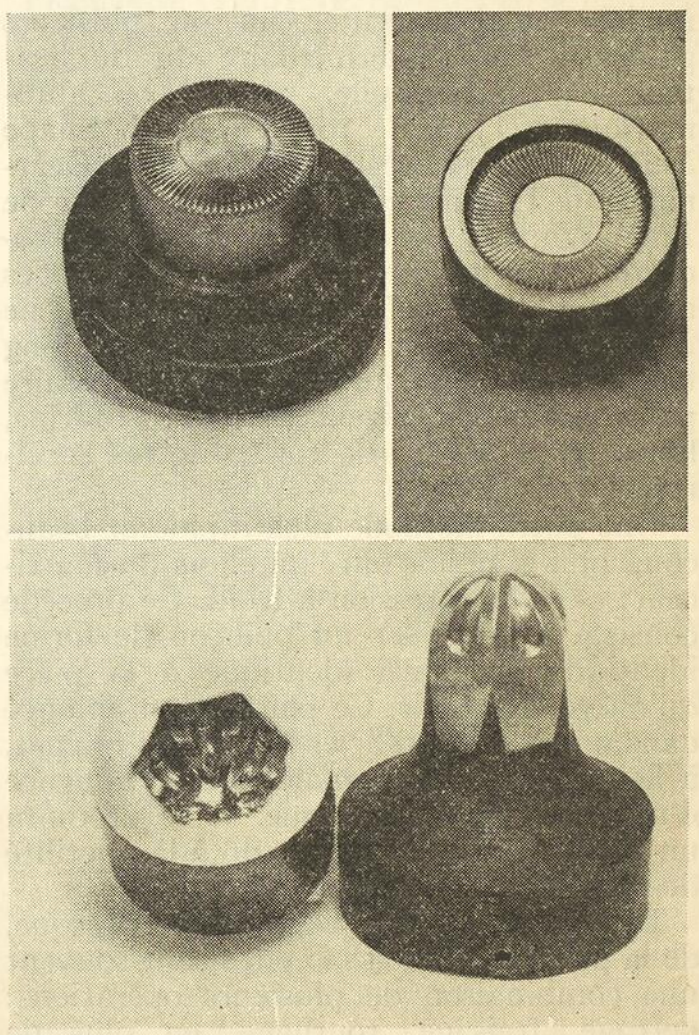


FIG. IV

gement de forme généralement demi-ronde et ayant à peu près 60% du volume du métal à déplacer. Quelquefois l'appui aura une forme spéciale pour favoriser le déplacement du métal dans le sens vertical.

La Fig. IV montre des photos de deux essais exécutés par l'auteur à l'École Technique de Montréal, section des moules à plastiques. Les deux essais ont été faits à une pression appliquée de 125 tonnes. Pour la forme demi-ronde, la surface était .675 de pouce carré et la pénétration de .690 de pouce. Pour l'impression plate, surface 1.22 pouce carré, pénétration .140 de pouce.

Comme on peut le constater, l'opération par elle-même est très simple, mais elle demande beaucoup d'étude et d'attention. Quelques tonnes de pression de trop peuvent ruiner un poinçon coûteux. L'impression à froid n'est pas comme une opération d'usinage ordinaire, exposée à la vue constante de l'opérateur. Le tout est bel et bien enfermé pour prévenir l'éclatement. Le résultat n'est connu que lorsque l'on enlève le poinçon de l'impression. Si le jugement n'a pas été bon, vous avez un résultat décevant et quelquefois très coûteux; il suffit de quelques secondes pour tout ruiner.

C'est dans des opérations comme celles-là que les années d'expériences pratiques comptent. Consulter des gens d'expérience est toujours d'un grand profit!

ALEX. BREMNER LIMITED

Etablie en 1872

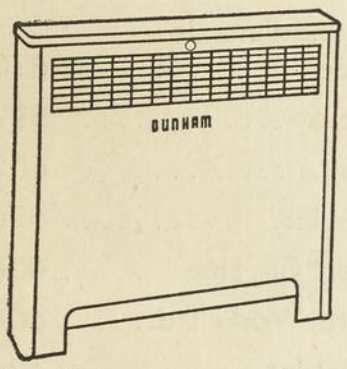
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION • ISOLATION
PRODUITS RÉFRACTAIRES

1040, rue BLEURY — MONTRÉAL — LA. 2254*

Pour le confort ultime c'est le

CHAUFFAGE DIFFÉRENTIEL DUNHAM "Vari-Vac"

Idéal pour n'importe quel genre d'immeuble, ce système maintient la demande et le débit de chaleur en parfait équilibre. Quelles que soient les conditions climatiques, la surchauffe ou le manque de chaleur sont enrayés. Dans le Chauffage Différentiel Dunham. "Vari-Vac", de la vapeur sous-atmosphérique circule uniformément (sous contrôle) dans toutes les parties de l'immeuble Consultez votre ingénieur-conseil ou écrivez-nous directement.



Par le déplacement de l'air qu'il produit, ce convecteur-cabinet distribue efficacement la chaleur. Il fonctionne indistinctement avec l'eau chaude ou la vapeur.

DEMANDEZ NOTRE NOUVELLE BROCHURE NO 802-F EN FRANÇAIS

Cie C. A. DUNHAM Ltée

1523, Chemin Davenport, Toronto 4, Ont.

Succursales à:
Halifax, Québec, Montréal, Sherbrooke, Ottawa, Toronto, Hamilton, Calgary, Edmonton, St. Jean (Terreneuve)
En Angleterre: C. A. Dunham Co. Ltd, Londres.

DUNHAM CHAUFFE mieux

10 ISSUES PER YEAR

Technique

ONLY $2.00 A YEAR

(see coupon in this issue)

510 St. Catherine St. East
Montreal

X-Ray Service Available to Industry

An industrial X-ray service is available at Canadian General Electric Company which will provide inspection and report on the structure of metallic or non-metallic materials.

The equipment will handle materials up to one inch in thickness and up to a maximum of 20" x 30" in outside dimensions. Standard size pictures are 8" x 10" or 14" x 17" with delivery of prints within two or three days of the time the parts for inspection are received. The cost of the service is four dollars for each satisfactory film; transportation charges are extra.

Pieces to be X-rayed should be sent to the Works Laboratory, Davenport Works, Canadian General Electric Company, 940 Lansdowne Ave., Toronto —the covering order to be sent to the Company's head office, 212 King St. W. (Attention: E. Rudge.)

INDEX DES ANNONCEURS
ADVERTISER'S INDEX

Banque Provinciale du Canada..... 630
Ben Béland, Inc..... 584
Alex. Bremner..... 647
La Cie J. & C. Brunet Ltée..... 592
Canadian Fairbanks-Morse Co. Ltd.. Couverture 4
Canadian General Electric Co. Ltd.. 614
Canadian Laboratory Supplies Ltd.. 630
Paul Chaput Ltée..... 626
Deschênes & Fils Ltée..... 630
Omer DeSerres Ltée..... 626
La Cie F. X. Drolet..... 638
Cie C. A. Dunham Ltée..... 647
Dupuis Frères Ltée..... 613
Forano Limitée..... 614
Guard-X Inc..... 626
Hector Groulx Inc..... 588
International Agency Ltd..... 588
J. W. Jetté Ltée..... 630
La Patrie..... 613
Lord & Cie Ltée..... 602
Machine Works Ltd..... 638
Manufacturiers Canadiens de Courroies Ltée..... 630
Marguerite Lemieux..... 592
Marion & Marion..... 602
Metropole Electric Inc..... 626
Mongeau & Robert Cie Ltée..... 638
Montreal Armature Works Ltd..... 606
Montreal Blue Print Inc..... 626
Payette & Cie Ltée..... 618
Roland Perron..... 618
La Photogravure Nationale Ltée.... 632
T. Préfontaine & Cie..... 630
Thérien Frères Ltée..... 588
The A. R. Williams Machinery Co. Ltd. 578

Publications en vente à

L'OFFICE des COURS par CORRESPONDANCE

Lexique de menuiserie (Morgentaler)..	$0.40
Cours de menuiserie — 1re partie (Morgentaler).....	1.50
Le guide du constructeur — Tome 1 (Grenier).....	1.75
Le guide du constructeur — Tome 2 (Grenier).....	1.75
Charpente et Menuiserie (Robitaille & Bélisle).....	3.00
L'Equerre de charpente et ses multiples applications (Laforest).....	1.10
Secrets et Ressources des bois du Québec (Gauvreau) (Édition Fides).	1.50
Lexique de mécanique d'ajustage (Normandeau).....	1.00
Comment tremper les aciers (Saint-Amant).....	1.35
Traité de mécanique d'ajustage (Giauque).....	2.50
Précis de mécanique — 1re partie — (Senécal).....	.90
Précis de mécanique — 2e partie — (Juneau).....	.90
Organes de machines (Vianney Trudeau).....	.90
Matériaux industriels (Barrière & Tanner).....	1.40
Hygiène et Plomberie (Robitaille & Bélisle).....	3.00
Chauffage et Ventilation (Robitaille & Bélisle).....	3.00
Initiation aux métiers de l'imprimerie (collaboration).....	2.00
Initiation au calcul différentiel et intégral (Cadotte)	
Théorie.....	1.25
Exercices.....	1.10
Émetteurs de petite puissance sur ondes courtes (Cliquet)	
tome I.....	2.90
tome II.....	2.25
La radio, mais c'est très simple (Aisberg).....	2.00
Abrégé de lecture de plans (Lockwell).	.40

Les prix indiqués comprennent les frais de port.

Plomberie et Chauffage (Sainte-Marie)	$3.50
Initiation à l'électricité (Chevalier)...	.60
Eclairage et Installations électriques (Robitaille & Bélisle).....	3.00
Initiation à la forge (Leroux-Fortin-Colpron).....	1.05
Initiation à la fonderie (Lesage-Poiré-Couture).....	1.00
Initiation à la modèlerie (Allard & Prunier).....	.45
Dessin industriel (tracés géométriques) (Landreau).....	1.40
Le lettrage en dessin industriel (Landreau).....	1.00
Lecture des plans (Landreau).....	1.75
Dessin d'atelier (Lockwell).....	1.25
Croquis coté (Berthiaume).....	.85
Mise au point des moteurs d'automobile (Carignan).....	.60
Electricité appliquée à l'automobile (Carignan)	
La série de quatre volumes.....	1.60
1re partie — Initiation aux circuits électriques.....	.40
2e partie — La dynamo, génératrice de courant.....	.40
3e partie — La batterie d'accumulateurs.....	.45
4e partie — Les régulateurs de la dynamo.....	.45
Algèbre appliquée à l'industrie — Tome I — (Cadotte).....	1.60
Algèbre appliquée à l'industrie — Tome II — (Cadotte)	
Théorie.....	1.25
Exercices.....	.90
Arithmétique appliquée à l'industrie (Normandeau).....	1.60
Montages électriques (Robert).....	2.00
Les bois du Québec et leur utilisation (Legendre).....	3.00
Trigonométrie (Pauzé).....	1.25

Les prix indiqués comprennent les frais de port.

Ces volumes sont en vente à

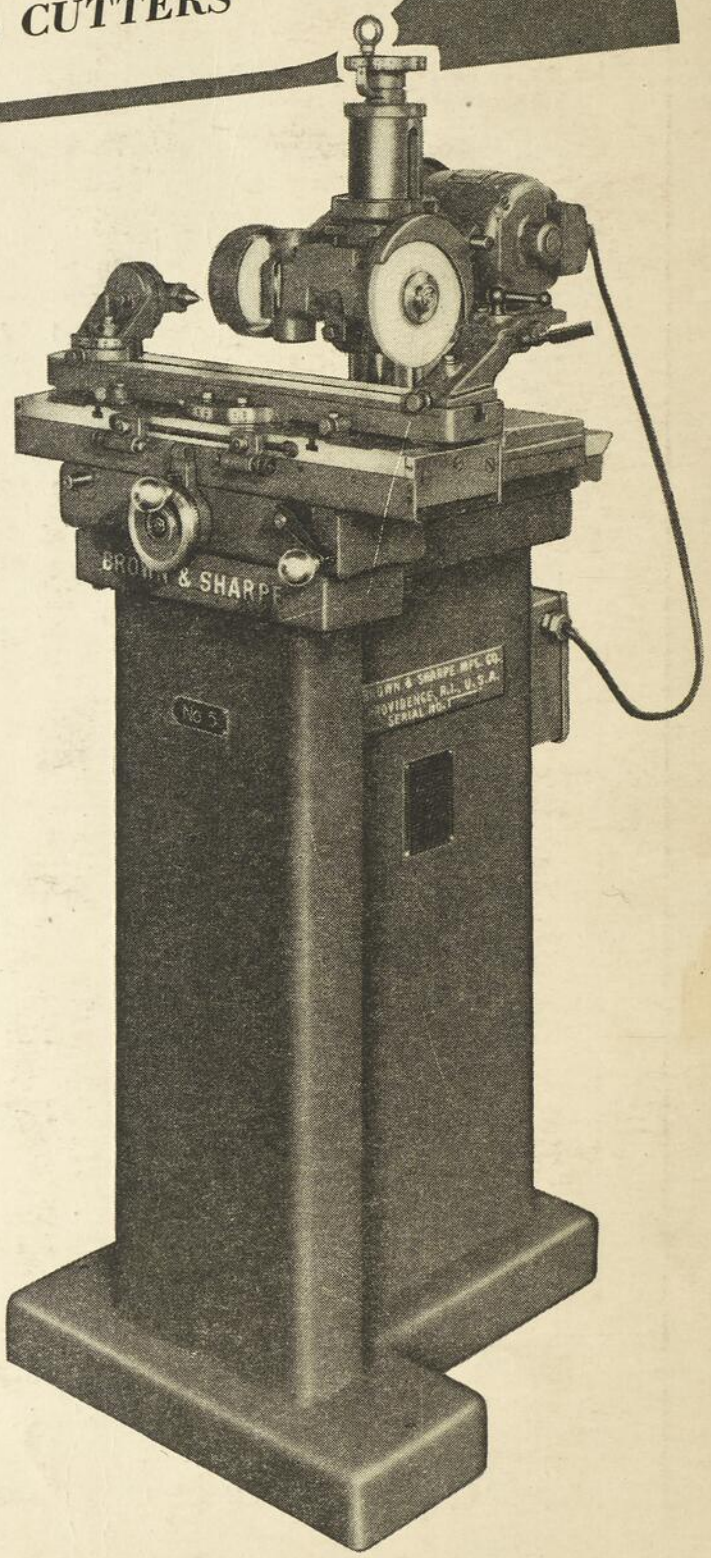
L'Office des Cours par correspondance — 510 est, rue Ste-Catherine — Montréal

Tél.: HArbour 6181 **Edifice Langelier — 7e étage**

NEW

BROWN & SHARPE No. 5 CUTTER and TOOL GRINDING MACHINE

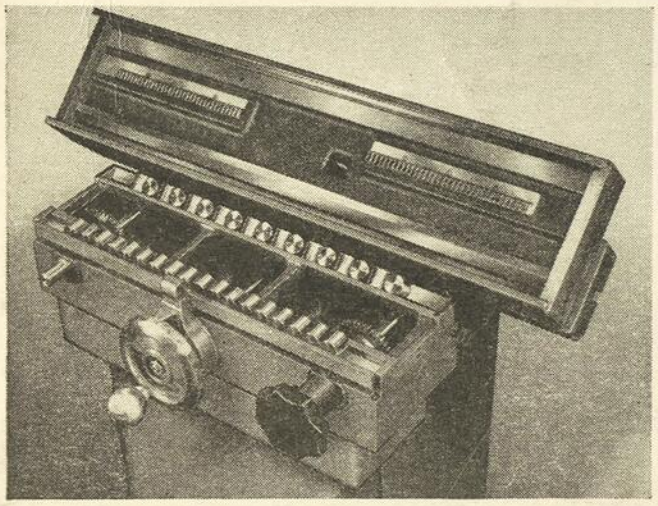
SIMPLIFIES the SHARPENING of SMALL CUTTERS



The sensitive operation of the Brown & Sharpe No. 5 Cutter and Tool Grinding Machine is due to unusually handy and accurate controls. Readily responsive to the operator's lightest touch, they make operation fast and easy and facilitate quick and accurate set-up.

Developed specifically to handle tool-room sharpening jobs of the smaller class, especially end mills.

Requires unusually small floor space for a machine of its capacity.



Arrangement of precision ground rollers gives exceptionally easy table movement.

The CANADIAN Fairbanks·Morse COMPANY Limited

255 blvd des Capucins
Québec, Qué.

980 rue St-Antoine
Montréal 3, Qué.

266 rue Sparks
Ottawa, Ont.