

Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

La dégradation dans la vie de
tous les jours

Jean-Jacques Maheu

Lasers, an Industry

J. A. Major

Une hétérodyne de
dépannage

Albert Chevalier

Standardization in Industry

Thomas Rodden

Frottement et usure

Georges Welter

Projets de construction

XXIII No 8

OCTOBRE
OCTOBER

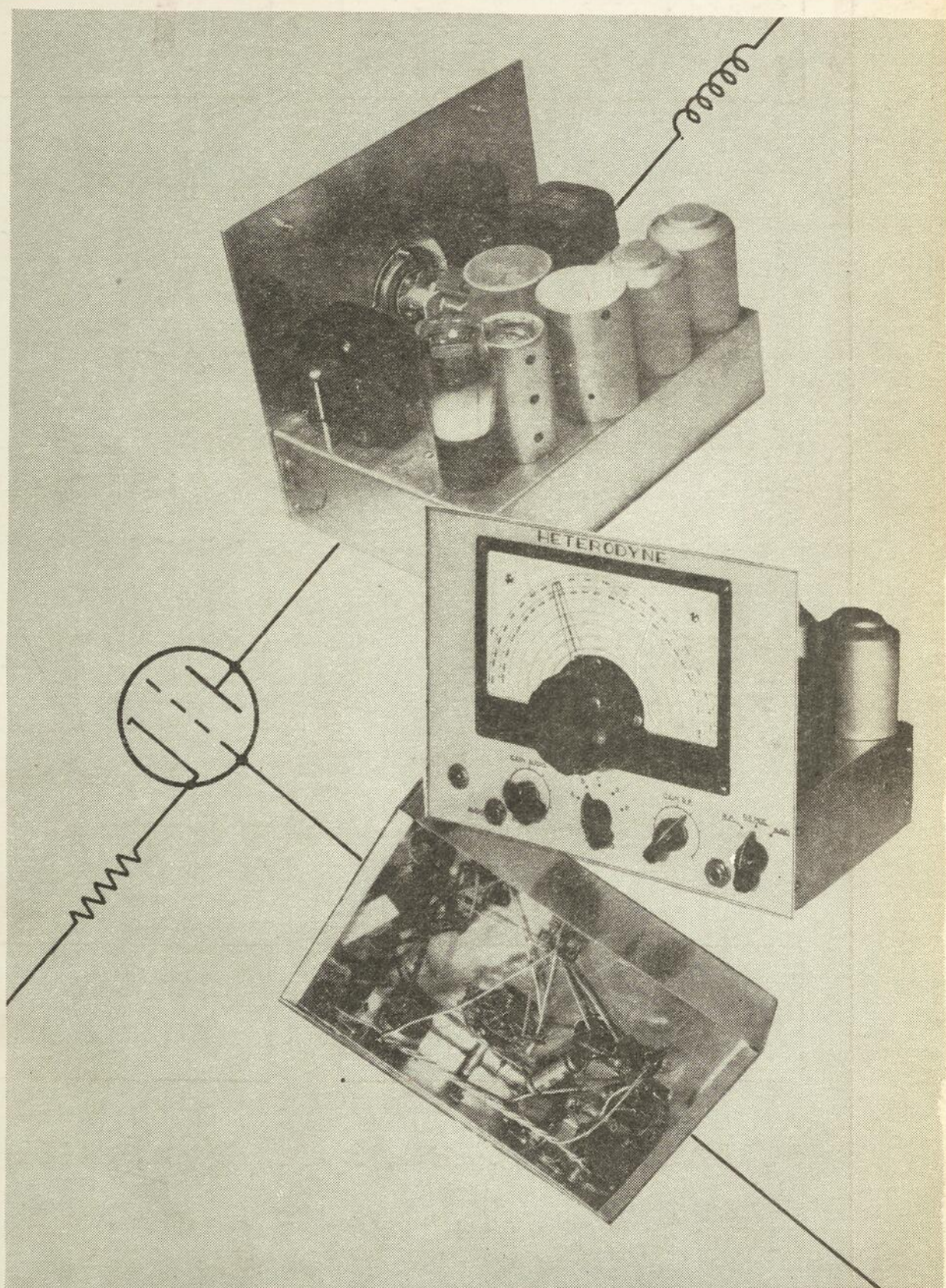


Photo-montage : Albert Chevalier

HÉTÉRODYNE DE DÉPANNAGE (VOIR ARTICLE, PAGE 537)

25c

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

organe de

L'ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ

du

MINISTÈRE DU BIEN-ÊTRE
SOCIAL ET DE LA JEUNESSE

INDUSTRIAL REVIEW

a publication of

TECHNICAL EDUCATION

of the

DEPARTMENT OF SOCIAL
WELFARE AND OF YOUTH

DIRECTEURS — DIRECTORS

EDOUARD MONTPETIT

Directeur de l'enseignement spécialisé
Director of Technical Education

C. N. CRUTCHFIELD

Institut Technique de Shawinigan
Shawinigan Technical Institute

JEAN DELORME

Directeur général des études
Director General of Studies

LÉON-D. GERMAIN

Ecoles d'Arts et Métiers
Arts and Crafts Schools

HECTOR-F. BEAUPRÉ

Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

JEAN-MARIE GAUVREAU

Ecole du Meuble, Montréal
Furniture-Making School, Montreal

IAN MCLEISH

Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

L.-PHILIPPE BEAUDOIN

Ecole des Arts Graphiques, Montréal
School of Graphic Arts, Montreal

PHILIPPE METHE

Ecole Technique de Québec
Quebec Technical School

GASTON FRANCOEUR

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

JOSAPHAT ALAIN

Ecole Technique des Trois-Rivières
Trois-Rivières Technical School

STÉPHANE-F. TOUPIN

Ecole des Textiles, S.-Hyacinthe
Textile School, St. Hyacinthe

M.-LOUIS CARRIER

Ecole Technique de Hull
Hull Technical School

SONIO ROBITAILLE

Office des Cours par Correspondance
Correspondence Courses

Editeur

Publisher

PAUL DUBUC

Secrétaire de
la rédaction

Editorial
Supervisor

WILLIAM EYKEL

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

ABONNEMENT

Canada \$2.00
Etranger \$2.50

Canada
Foreign countries

SUBSCRIPTION

Technique

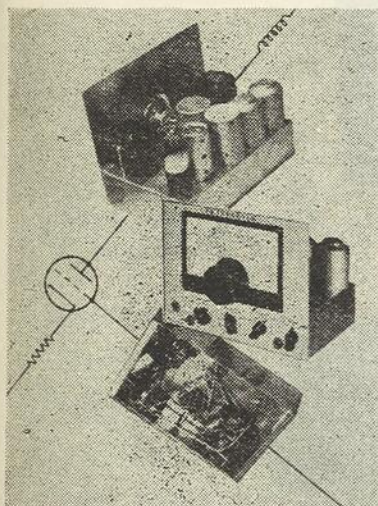
REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

OCTOBRE - OCTOBER
VOL. XXIII 1948 No 8

Sommaire

Contents

Photo de couverture Cover Photograph



Pour réaliser ce photo-montage original, trois négatifs différents ont été utilisés. Ces négatifs, illustrant l'arrière et le dessous de l'appareil hétérodyne, ont été renversés afin de donner l'illusion de la réflexion comme si l'appareil du centre se reflétait dans deux miroirs pour illustrer la construction intérieure. Voici quelques précisions techniques à l'intention des amateurs de photographie.

Camera: Premo, 5"x7" { Lens R.R.
Lentille

Éclairage: { 2 ampoules ordinaires,
60 watts et 150 watts
Lighting: { 2 ordinary bulbs,
60 watts and 150 watts

Exposition: { 30 secondes
Exposure: { 30 seconds

Ouverture de la lentille { F-132
Opening of lens:

Film: Ansco Superpan, 5"x7"

This peculiar photomontage is made up of three different negatives. The latter, illustrating the back and the bottom of the oscillator, have been reversed to give the illusion of reflection as if the oscillator in the centre were reflecting into two looking glasses to show the inside construction. Above are a few technical details for the benefit of amateur photographers.

- 507 Le dessin animé Jean-Paul Lepailleur
- 517 Plastics — An Industry J. A. Major
- 525 Travaux d'ateliers aux Écoles d'Arts et Métiers Wilfrid Yale
- 527 La décoration dans la vie de tous les jours Jean-Jacques Maheu
- 533 This Mad World Ian McLeish
- 537 Une hétérodyne de dépannage Albert Chevalier
- 543 La conquête de la douleur André Favreau
- 553 Standardization in Industry Thomas Rodden
- 557 Frottement et usure, haute pression et étanchéité Georges Welter
- 565 The Gas Laws and their Deviations F. H. Knelman
- 569 Décoration en cuir repoussé Marguerite Lemieux
- 573 Fabrication d'un marteau pour la viande L. Galibois

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 2^e classe, ministère des postes, Ottawa.

★

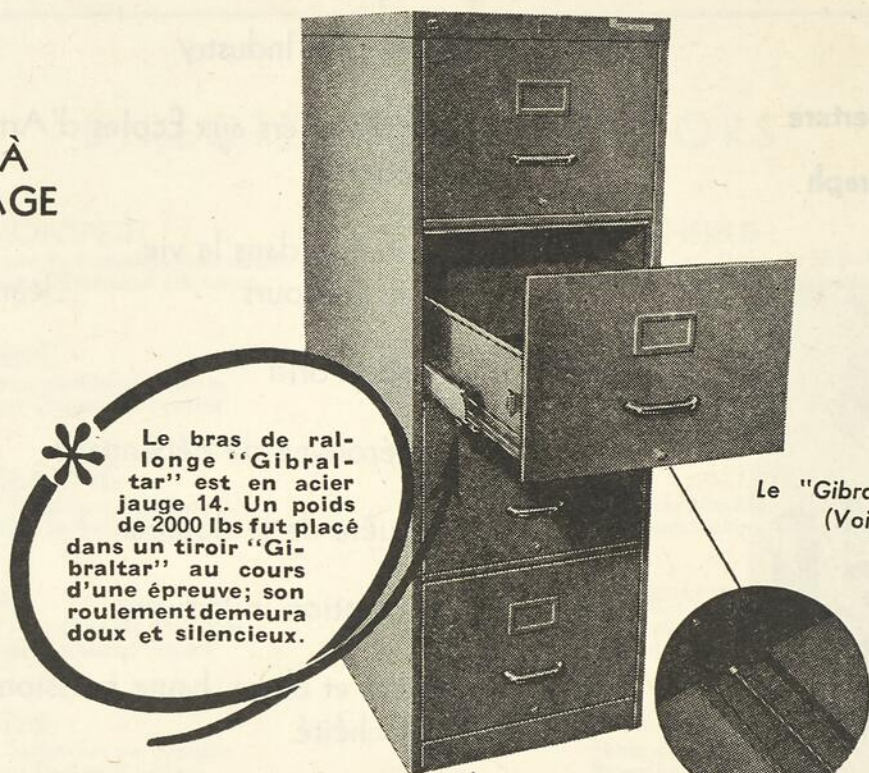
With ten issues per year *TECHNIQUE* is the only bilingual scientific review published in Canada. Authors are responsible for the ideas expressed in their articles which may be reprinted providing full credit is given *TECHNIQUE* and authorization is obtained from the review. — Authorized as 2nd class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

LE CLASSEUR

GIBRALTAR

par DUCLOS & DUCLOS

RÉSISTE À
TOUT USAGE



Le bras de rallonge "Gibraltar" est en acier jauge 14. Un poids de 2000 lbs fut placé dans un tiroir "Gibraltar" au cours d'une épreuve; son roulement demeura doux et silencieux.

Le "Gibraltar" No 1406
(Voir le catalogue)

Vue intérieure
du nouveau
soutien de baguette à res-
sort. Pas de vissage pas de
fils à détériorer.

Le "Gibraltar" D & D est le modèle fort et silencieux. Fort à cause de son armature d'acier-angle jauge 14 à blindage corroyé, Silencieux parce que chacun des tiroirs roule sur 8 coussinets à billes boutant sur amortisseurs de caoutchouc. La serrure "générale" (la clef ne peut être retirée si le classeur est ouvert) du modèle "Gibraltar" est un gage de sécurité. Le métal des poignées et des porte-cartes est fini satin chromé. Le loquet automatique dispense de liqueter les tiroirs avec le pouce. On peut livrer sans délai. Couleurs: vert olive, métal oxydé, ou autres, selon vos goûts.

FAIT AU CANADA

Telephone
DO. 1194
VI. 3645



DUCLOS & DUCLOS
INC.

Bureau chef
2454 Des Carrières
Montréal, Qué.



(Production Walt Disney)

LE DESSIN ANIMÉ

Une véritable dentelle

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

«**P**OUR réaliser le film "Bambi", il a fallu quatre millions de dessins.» Cette affirmation nous semblerait incroyable et exagérée si elle ne nous était confirmée par le maître incontesté du dessin animé, Walt Disney. En entreprenant la réalisation de « Bambi », il ne croyait certes pas que ce film lui coûterait plus de sept années d'efforts. L'animation seule occupa une centaine d'artistes, d'écrivains et de musiciens qui se consacrèrent exclusivement à ce travail à vingt-six reprises environ.

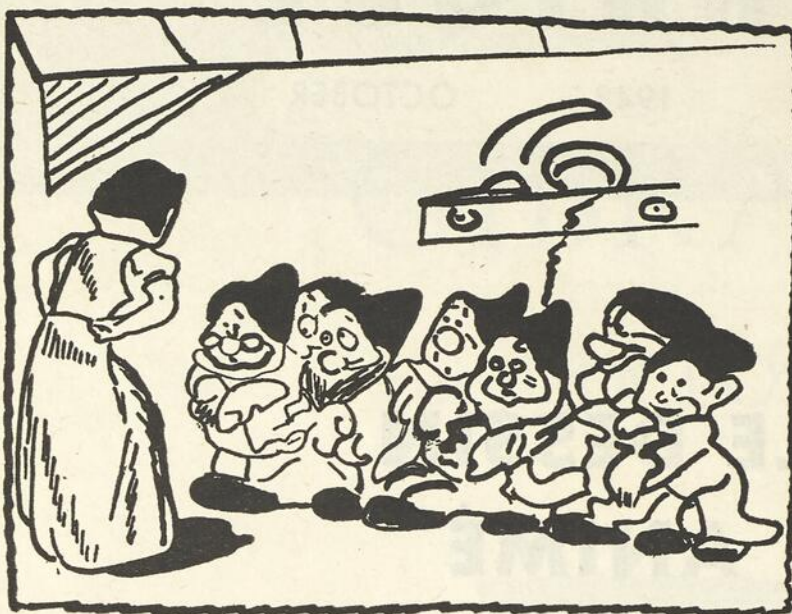
Chaque image nécessitant quatre dessins, il n'en fallut pas moins de 400,576 pour constituer ce film. Et étant donné qu'un sur dix environ des dessins effectués était employé cela signifie que plus de quatre millions de dessins furent créés. « L'ouverture seule demanda près d'une année de travail », avouait récemment Disney à un journaliste; il ajoutait que ce film avait comblé tous ses espoirs: « Nous sommes tous satisfaits du travail puisque grâce à lui nous avons introduit une troisième dimension dans les "cartoons" ».

Réaliser un dessin animé n'est donc pas une mince entreprise; c'est comme une dentelle exécutée minutieusement à la main, point par point. C'est un travail patient et long qui se façonne au rythme d'un vingt-quatrième de seconde, puisque pour une seconde de vision il faut vingt-quatre celluloses dessinés, tracés, colorés. Remarquons que souvent chaque cellulose demande à lui seul plus de deux heures de travail, création comprise. Ce fut le cas de « Bambi » puisque chacun des paysages de fond devant lesquels évoluent les animaux, fut exécuté à la peinture à l'huile pour assurer la qualité artistique des images.

Un peu d'histoire

Le dessin animé n'est pas chose nouvelle. Il existait bien avant l'invention du cinéma ou plus exactement la commercialisation au sens technique des

procédés qui permettaient la décomposition et la reconstitution du mouvement. Quel est celui qui, sur les bancs de l'école, n'a pas tracé à chaque page d'un calepin quelques figures. En



(Production Walt Disney)

« Blanche-Neige et les sept nains » une œuvre charmante de Disney où le sens du rythme et de la couleur s'exerce avec goût.

tournant rapidement ces feuilles, ces dessins donnaient au personnage l'illusion du mouvement.

Le dessin animé au cinéma est une invention française qui revient à l'un des premiers assistants de Léon Gaumont, le père du cinéma parlant, Emile Cohl. Il pensa le premier à animer des dessins selon un scénario bien déterminé. Croyant que l'Amérique s'intéresserait immédiatement à sa découverte, Emile Cohl s'embarqua pour les

Etats-Unis. Il semble qu'il ne réussit à convaincre personne, du moins officiellement, car coïncidence curieuse, quelques mois plus tard un dessinateur Pat Sullivan présentait aux Américains un dessin animé : « les aventures du chat Félix », personnage qui allait bientôt amuser tous les cinéphiles du monde entier.

Emile Cohl ne s'était pas enrichi comme il l'avait un jour espéré. Il était un précurseur. Il ouvrait la voie sans obtenir en retour le moindre dédommagement. L'histoire a semblé même oublier qu'il était véritablement le « père du dessin animé ».

La merveilleuse carrière de Disney

Disney sut le premier choisir le juste milieu dans le dosage de la composition de ses films qui s'adressent en principe aux enfants; cependant les spectateurs plus âgés ont par la suite manifesté de façon si marquée leur appréciation de ses films, qu'il n'est point nécessaire d'insister davantage.

Walt Disney est né à Chicago; ses parents étaient des fermiers qui vivaient pauvrement. Tout jeune il manifesta de réelles dispositions pour le dessin. Quelques années plus tard, il collaborait à un journal hebdomadaire. Engagé par une compagnie de cinéma, il fit régulièrement des dessins publicitaires pour le lancement de films, quand un jour il eut l'idée, influencé par la visite aux Etats-Unis de Cohl, de donner du mouvement à ses dessins. Il loua un petit atelier, l'érigea en studio et créa la souris « Mortimer » qui allait devenir le célèbre « Mickey Mouse ». Tels sont les humbles débuts de ce maître du dessin animé, qui, aujourd'hui, gagne des millions de dollars.

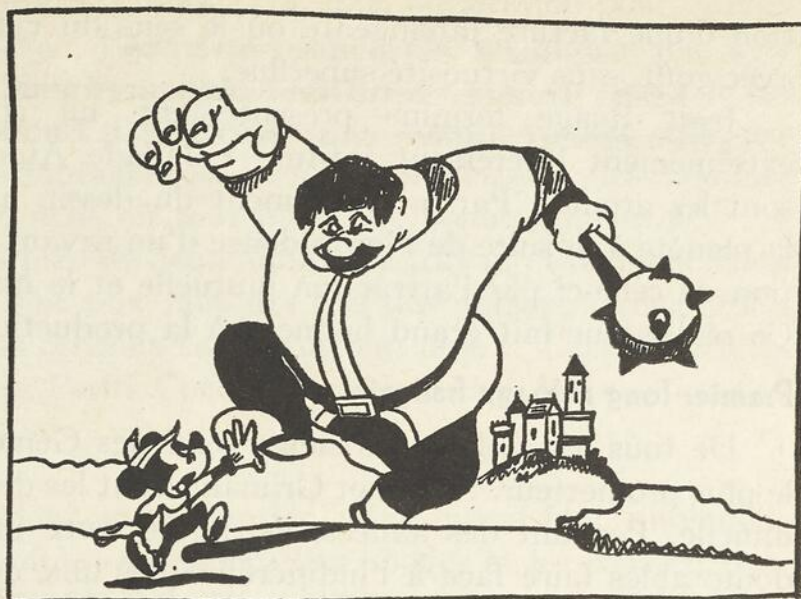
Ce qui fit le succès de Disney, c'est qu'il sut réaliser de vrais films, avec une mise en scène soignée, un montage excellent, un scénario bien construit, un rythme jamais inégalé encore, un personnage captivant et sympathique.

On ne compte plus aujourd'hui ses créations. De la souris « Mortimer » à « Bambi », que de chemin parcouru, quelle ascension prodigieuse. Qu'on me permette de mentionner quelques-uns de ses principaux succès : « Blanche-Neige », « Dumbo », « Les Aventures de Pinocchio », « Fantasia », « Saludos Amigos », « Make Mine Music », « Fun and Fancy Free ».

Ub Iwerks et son oeuvre

Si « Mickey Mouse » a fait connaître Disney au monde entier, on ne peut certes passer sous silence la collaboration précieuse que lui apporta Ub Iwerks dans la réalisation de ses premières oeuvres.

Après la naissance de « Mickey », celui-ci se sépara de Disney et lança « Flip la grenouille ». Parmi ses meilleurs succès, mentionnons : « Le Cavalier sans tête » et « La Dame de cœur » où il se révèle le meilleur animateur au monde.



(Production Walt Disney)

« Pas si vite » semble crier à l'Ogre le petit Mickey. Une charmante scène du film « Fun and Fancy Free », réalisé en Technicolor par Disney.

Les cartons de Fleisher

Dave Fleisher, l'un des trois « Grands » du dessin animé américain, a créé des personnages qui l'ont à jamais rendu célèbre. Ses premières réalisations oubliées aujourd'hui furent « Koko » et « Bimbo ». C'est « Betty Star » qui vint mettre son nom en évidence et « Mathurin Pop Eyes » lui donner la célébrité.

Parmi ses créations à long métrage les plus applaudies, on remarque « Le Voyage de Gulliver » tiré du roman de Swift, et « Douce et Criquet s'aimaient d'amour tendre », une fable moderne jouée par des insectes.

Le dessin animé en France

Bien que français d'origine, le dessin animé ne s'est point jusqu'à ces dernières années, développé beaucoup en France. Dès son retour d'Amérique, Emile Cohl devant le succès prodigieux des productions américaines, avait abandonné la lutte. Il avait perdu tout espoir de réaliser avec succès des dessins en France.

S'il faut en croire le dessinateur Pierre Bourgeon, « C'est le choix du sujet et non la technique ou le manque de capitaux qui a empêché le développement du dessin animé en France. Tous leurs réalisateurs ont échoué, ajoute-t-il, parce qu'ils se sont entêtés à vouloir faire de l'original en plein, avec un genre de dessin auquel on n'est pas habitué, avec des sujets complètement dépourvus de naïveté ou tout simplement trop typiquement français ».

Cependant depuis quelques années, il existe en ce pays une production de dessins animés qui monte de plus en plus vers le succès. Certains producteurs et techniciens, s'ils connaissaient mieux son existence, pourraient lui apporter une sève salutaire.

L'oeuvre de Jean Image

Parmi les maîtres du dessin animé en France, Jean Image occupe une place de choix. Lors du récent festival de Cannes, on put applaudir un dessin animé de sa composition « La Rapsodie de Saturne », réalisé avec des moyens de fortune. Ce film a apporté la preuve qu'il n'est pas indispensable, pour réaliser des dessins animés de qualité, de disposer d'une organisation technique coûteuse et compliquée. Le charme de cette oeuvre réside dans l'originalité de sa concep-

tion d'une facture intelligente où le sens du rythme et de la couleur s'exerce avec goût, sans virtuosité superflue.

Jean Image termine présentement, un court métrage en Technicolor extrêmement intéressant intitulé « Ballade Atomique », dont les personnages sont les atomes. Par le truchement du dessin animé, il évoque l'explosion de la planète à la suite de l'imprudence d'un savant puis par la suite, la reconstitution de celle-ci par l'attraction mutuelle et le mariage de ces atomes dispersés. Ce réalisateur fait grand honneur à la production française de dessins animés.

Premier long métrage français

De tous les ateliers parisiens, celui des Gêmeaux semble être présentement le plus prometteur. Sarrut et Grimault sont les deux pionniers de cette entreprise difficile. Pendant des années, ils durent avec une ténacité et une sérénité indomptables faire face à l'indifférence des uns, au scepticisme des autres. Enfin les voici sur le chemin du succès et de la prospérité. Parmi les œuvres les plus applaudies, nommons : « Le marchand de notes », « Le voleur de paratonnerres » et « La Flute magique ». Loin d'être une cascade de « gags », comme les « Donald » par exemple, les films des Gêmeaux restent empreints d'un humour froid qui émeut souvent plus qu'il ne fait rire, un peu comme celui de Charlot.

Depuis deux ans, Grimeault et Prévert travaillent à une bande de long métrage « La bergère et le ramoneur ». Ce film qui comprend 130,000 images, est réalisé par une équipe homogène et bien au point, groupant près de deux cents dessinateurs. Cette œuvre est tirée d'une nouvelle de Andersen.

Autres dessinateurs de renom

Jean de Cavagnac, qui depuis de longues années, a consacré de courageux et sympathiques efforts à la production de beaux documentaires, a l'âme d'un pionnier. Ses principales œuvres « L'École de Barbizon » et « Hommage à Bizet », admirées dans nos salles, avaient prouvé que les sujets de haute et noble inspiration sont à sa mesure. En s'attaquant à une réalisation comme « Callysto, la petite nymphe de Diane », il n'ignorait rien des difficultés du dessin animé. Un tel film est si loin de la conception américaine qu'il surprend de prime abord. Cette bande semble en réalité couler comme une source pure au milieu d'une forêt. Il ne fait pas seulement l'enchantement des yeux mais aussi celui du cœur.

René Risacher a réalisé « Les Enfants du ciel » et « Cri-cri, Ludo et l'Orage » où se retrouve toute la poésie des plus beaux contes qui ont enchanté notre enfance. Ses dessins portent la marque de sa personnalité et de son esprit.

C'est « Choupinet » qui a donné la célébrité à *Omer Boucquey*. C'est un des plus charmants dessins animés.

Soulignons l'originale réalisation de *Pierre Bourgeon*; « Perrette », dessin subventionné par la Société Francita; « Querelle des cœurs » une fantaisie humoristique en couleurs réalisée par *Les Producteurs Français de Dessins Animés*.

Conseils d'un maître français

Nous l'avons dit plus haut, un dessin animé est une dentelle exécutée minutieusement à la main, point par point. C'est un patient et long travail qui exige de l'imagination, un esprit observateur, une connaissance parfaite de la technique.

Pierre Bourgeon, un des maîtres du dessin animé en France, a cherché il y a quelques années, les causes de réussite des productions américaines. Voici brièvement le résultat de cette enquête :

« En voyant les cartons américains, avouait-il, mon admiration pour ceux-ci se transforma bientôt en passion. J'assistais jusqu'à dix ou quinze fois à la projection des Mickeys et des Silly Symphonies. Attiré de plus en plus par cet art nouveau aux possibilités infinies, j'en arrivais moi aussi à vouloir créer des royaumes d'imagination et de fantaisie où les animaux copient les hommes avec leurs défauts, leur morale, mais où tout n'est que bonne humeur. »

« La technique me demanda près de deux années de travail et de recherches. Pour me perfectionner j'allais voir non plus dix fois des dessins animés, mais facilement trente et même, dans certains cas, beaucoup plus : "La Cigale et la fourmi" soixante fois, Les "Trois Petits Cochons" plus de cent fois. »

Technique du dessin animé

Le dessin ne diffère guère, dans sa conception, d'un grand film, quoique le dialogue soit réduit à la plus simple expression. Les images et les sons en tiennent lieu. En laissant de côté les films de long métrage tels que « Fantasia », « Bambi » ou « Le Voyage de Gulliver », on constate qu'un dessin animé normal comporte, en moyenne, de quinze à vingt scènes, soit soixante à soixante-quinze séquences environ, avec les différents angles et les premiers plans.

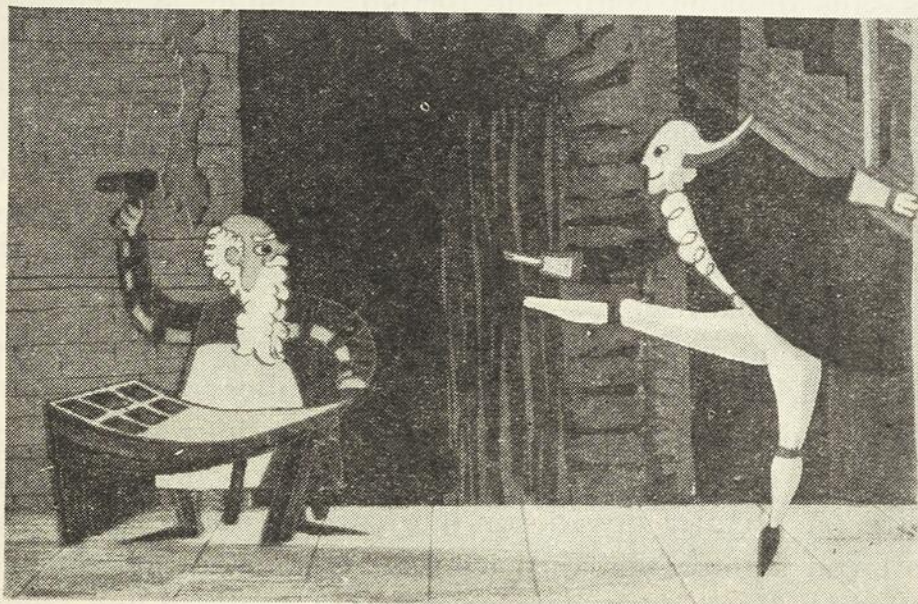


Photo O.N.F.

Georges Dunning, de l'Office National du Film, a illustré la chanson du folklore « J'ai tant dansé, j'ai tant sauté » d'après la technique la plus connue du dessin animé, celle où l'artiste dessine des personnages sur des plaques de celluloïd. Vu que cet air est plus français que canadien, Dunning lui a conservé un caractère Louis XV qui convient tout à fait au rythme et au genre de la mélodie.

Les dessins sont habituellement réalisés sur grand format (24 pouces de largeur). Si l'on procède selon la technique de Disney, les dessins sont d'abord faits sur papier, décalqués sur celluloïd, tracés à l'encre de Chine sur une face puis peints sur le verso. Les fonds de scène sont réalisés sur une matière opaque. On redessine chaque personnage des centaines de fois puisqu'une minute de film signifie 1,440 images. Cette exécution sur celluloïd permet surtout d'obtenir des repérages très précis, facilités par des perforations qui correspondent à des chevilles placées sur les tables à dessin et celle de la photographie. Il va de soi que c'est un travail long, immensément long qui exige un calcul exact des moindres mouvements des personnages.

Habituellement le dessin animé est créé pour atteindre les foules, pour être commercialisé. Des centaines de personnes y travaillent des mois durant sous les ordres de musiciens, de bruiteurs et de cinéastes avertis. Il arrive aussi qu'il est l'œuvre d'une seule personne, par exemple Alexieff, un artiste russe, (maintenant au service de l'Office National du Film à Ottawa) créateur à Paris du film « Une Nuit sur le Mont Chauve »; du français Bartosh; du berlinois Reiniger; du londonien Len Lye; de l'américain Francis Lee. Leurs films apparaissent cependant comme des pièces uniques en leur genre, auxquelles on consacre des années de travail, et non comme un médium pour atteindre la fortune. En pareilles circonstances l'artiste fait valoir sa personnalité et son caractère propre au lieu de sacrifier sa manière, son genre, afin de mieux pouvoir produire quelque chose de vendu à l'avance comme le sont les « cartoons » populaires du genre américain.

Comme le faisait si judicieusement remarquer Pierre Chaloult, de l'Office National du Film, « Que de petits films auraient été des chefs-d'œuvre sans cette hallucinante contrainte ».

Créations à l'Office du Film

Dans leurs studios d'animation à Ottawa, on a réussi depuis 1942, de courts sujets animés sans qu'il en coûte une fortune. Comme la technique de Walt Disney s'avérait très longue, que l'outillage et la main-d'œuvre étaient d'un prix fort élevé, on a imaginé à la place des marionnettes de papier dont les articulations étaient mobiles. Inutile d'insister sur la patience que requiert un tel travail. Il faut une demi-heure ou plus de labeur incessant rien que pour photographier le pas d'une marionnette. L'artiste ne doit pas oublier que le mouvement durera à peine une seconde; il travaille donc judicieusement pour que l'équilibre général de son film ne soit point brisé.

Chaque partie d'un mouvement est mesurée au centième de pouce. Avec l'habitude et l'expérience le travail devient plus abordable et moins onéreux.

Une méthode qui récemment a permis des effets bien spéciaux et pleins de charmes est celle du dessin au pastel. L'artiste qui travaille directement sous la lentille, exécute un premier dessin sur une surface douce après quoi il efface et repeint de façon à imprimer ainsi les mouvements du personnage à mesure que celui-ci évolue. Cette technique permet des scènes d'une trouvaille aussi charmante qu'heureuse.

Norman McLaren, un des maîtres de ces ateliers, a illustré selon ce procédé plusieurs chants populaires du Québec, en particulier « Là-Haut sur ces montagnes » et « La Poulette grise » d'un caractère surréaliste.

Animation des dessins

Une fois la mise en scène établie, on décompose chacune des scènes et chacun des mouvements. On les règle comme les pas d'un ballet. On définit exactement le nombre de dessins que comprend le mouvement de même que la situation des autres personnages dans chacune des images. Le réalisateur Pierre Bourgeon est d'avis que « tous les personnages du film doivent être mobiles. Si l'un d'eux est indispensable et s'il ne doit rien faire, on le fait respirer au rythme de la musique du moment ».

Pour animer, on décompose en premier lieu le mouvement en fragments de sorte que chacun pourra lui-même être redécomposé sur une seule et première feuille de papier, avant d'être reproduit sur autant de feuilles qu'il y a d'images soit vingt-quatre images par seconde. Cette différence d'un dessin à l'autre



Photo O.N.F.

Norman McLaren, directeur du Service d'Animation à l'Office National du Film, a illustré la chanson « C'est l'aviron qui nous mène » avec des dessins d'un style qui lui est propre. L'avant d'un canot marque de haut en bas le rythme de la mélodie. Il est mobile sur un fond fixe et l'illusion du paysage qui fuit, est créée par les mouvements de la caméra alors que les personnages sont collés au fur et à mesure sur le fond. Ce travail a mérité à son auteur une appréciation élogieuse de la part de Picasso.

change avec chaque mouvement et dans le courant de chacun d'eux. Le succès de cette décomposition a contribué à donner cette souplesse à laquelle Disney et Iwerks ont habitué le public. Ce dernier est certes à ce point de vue le meilleur animateur au monde.

Remarquons que l'intérêt du dessin animé ne dépend pas de la qualité d'exécution de chacun des personnages animés; tout comme un grand savant peut être un piètre professeur, un très bon dessinateur peut être médiocre animateur. Pour l'animation de « Bambi », Walt Disney utilisa pour la première fois un nouvel appareil photographique : la caméra multiplane. Celle-ci donna des images si parfaites que le maître en fut lui-même ébahi. Sa plus récente création « Melody Time » qui n'a pas encore été mise à l'affiche, a été photographiée avec cette caméra. Sans entrer dans les détails techniques, disons seulement que cet énorme appareil mesure plusieurs pieds de hauteur et qu'il ressemble à un instrument de torture. Il vaut mieux taire ici son prix de revient car, comme l'avouait Disney : « Il ferait dresser les cheveux sur la tête du plus audacieux des producteurs ». Enfin ajoutons que cette caméra peut photographier plusieurs plans dessinés, éloignés les uns des autres par une distance réglable, ce qui permet d'introduire l'illusion de relief dans le dessin animé.

La question du son

Le son joue un rôle primordial dans le dessin animé. Chaque animateur toutefois conçoit une façon différente de coordonner l'image au son. Habituellement

la piste musicale est enregistrée avant la piste visuelle; cette dernière devient donc réellement dépendante de la musique. Le compositeur fait sa partition en suivant de très près le scénario qui pourra être légèrement modifié si les lois de la musique l'exigent.

A l'Office du Film, on procède de la façon suivante : l'artiste ayant préparé son scénario, la piste musicale va déterminer l'action et marquer le rythme à observer tout au cours du film. L'auteur va d'abord transcrire cette musique en chiffres, tout comme dans un film ordinaire le compositeur de musique transcrit l'action ou le visuel en secondes avant de commencer son travail : ici les rôles sont renversés. Le tableau des chiffres devant lui, il se met donc au travail. Les images doivent coïncider avec les sons, avec les notes qu'il illustre. Les cadres une fois établis, il y inclut les scènes, et dans celles-ci, ses personnages.

Le problème des voix cause souvent des difficultés sans nombre aux réalisateurs. Lorsqu'il tourna « Blanche-Neige et les Sept Nains », Disney voulut faire parler tous les personnages de la forêt. Vous connaissez beaucoup de gens vous, qui ont une voix de lapin, de belette ou de mouffette ? Disney n'en avait pas dans ses relations immédiates. Il a fallu chercher. Des textes furent écrits tous les jours que l'on remettait à ceux qui se présentaient pour les auditions, des hommes et des femmes âgés de six à soixante ans. On effectua un tri sévère. Mais cinq ans plus tard, quand il fallut faire des retouches pour achever le film, on s'aperçut que les enfants choisis pour la jeunesse de leurs intonations, avaient troqué leur voix de soprano contre une voix de basse. Il fallut tout recommencer. Mais ce sont les aléas de tous les grands films.

Le son dessiné

Si curieux que cela puisse sembler, le son dessiné est devenu réalité. Norman McLaren dont s'enorgueillit l'Office National du Film, en cherchant tous les jours des moyens nouveaux de s'exprimer, a poussé ses études sur la bande sonore et a obtenu des résultats surprenants : il dessine du son. Avec des instruments de son cru, il cherche d'abord à analyser la forme des sons, tels qu'ils s'enregistrent sur la piste sonore, les bas, les hauts, les moyens. Ceci étant fait, il reproduit ces formes à sa façon, et à leur tour, ceux-ci sont transformés en sons. Et quelle musique ? Celle qu'aucune voix et aucun instrument ne peut rendre. C'est certes plus qu'une révolution, c'est une création. Quoique cette technique ne soit qu'au stage expérimental, il n'en a pas moins obtenu à date des résultats fort intéressants.

Ce n'est pas la première fois que cet artiste a de ces idées bouleversantes. N'avait-il pas quelques mois plus tôt produit une véritable révolution technique en dessinant directement ses images sur la pellicule. A titre d'expérience, il a transcrit en couleurs et en formes les notes d'un air quelconque . . . en l'occurrence « Le Petit Oiseau Moqueur ». Tout comme Rimbaud avait imaginé des

ELECTRICIEN

ELECTRICIAN

ROLAND PERRON, M.T.D.

1257 RUE AMHERST ST.

FRontenac 1925

MONTREAL-24, P.Q.

couleurs correspondant aux voyelles, McLaren imagina des couleurs et des formes qui correspondent à cette musique, qui soient en définitive l'illustration des notes.

Premier festival international

En juin dernier eut lieu en France le premier festival international du dessin animé. La France, la Grande-Bretagne, les Etats-Unis, le Canada, l'U.R.S.S., la Tchécoslovaquie étaient représentés.

Certaines productions canadiennes furent accueillies par des quolibets, peut-être à cause de leurs thèmes naïfs (chansons folkloriques). Remarquons toutefois que « La Poulette Grise » a déchaîné des applaudissements enthousiastes. Ce dessin animé marque en effet une date. C'est l'introduction de la couleur animée.

Avenir du dessin animé

Bien des gens ont cette impression que le dessin animé équivaut un peu au Grand Guignol. Non pas, car s'il est divertissant, il sait aussi instruire d'une façon captivante. Ainsi la série de dessins de Philipp Ragan projetés dans nos cinémas pendant et au lendemain de la guerre, étaient un spectacle populaire. Rappelons-nous « Money, Goods and Prices » sur la politique de stabilisation économique durant la guerre; « The Road ahead » sur les projets de retour à la vie civile des soldats canadiens.

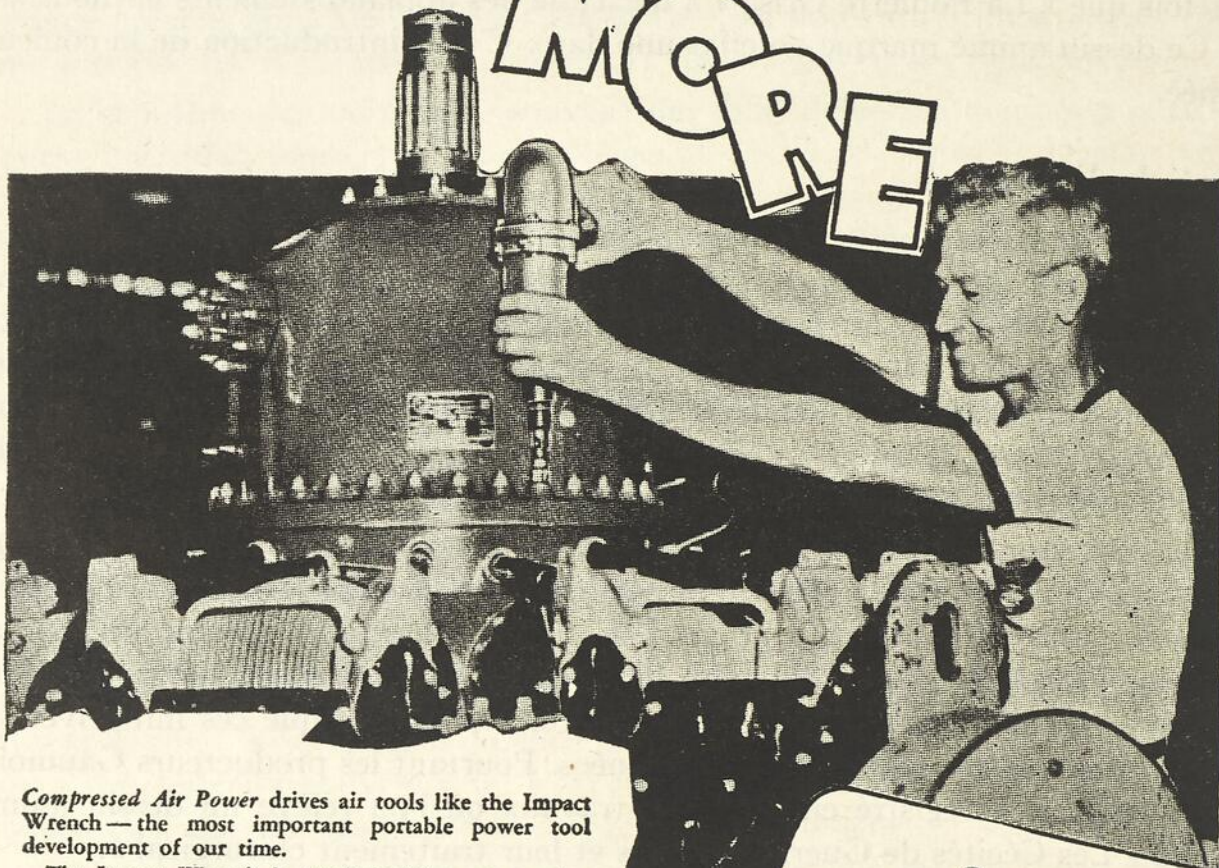
On s'est servi encore du dessin animé comme complément de certains cours spécialisés en mécanique, en dessin et particulièrement dans le domaine agricole : « Plus de porcs » visant à encourager l'élevage du porc; « La Guerre aux Bactéries » sur l'hygiène de la production laitière; « Les Pâturages » sur la nécessité de la culture des plantes fourragères. On croira peut-être que ces initiatives ne furent prises que ces toutes dernières années. Pourtant les producteurs Gaumont en France, ont enregistré en 1925 des travaux où l'on relève un dessin animé intitulé « Les Cécités de Guerre curables et leur traitement chirurgical ».

De plus en plus prenant conscience de la valeur éducative du film dessiné les gouvernants, les chefs de file, les éducateurs lui accordent une attention accrue. Des bandes animées destinées aux usines, aux écoles, aux auditoriums ruraux sont spécialement réalisées pour frapper l'imagination, et partant pour instruire tout en récréant.

Comme pas un, Walt Disney l'a compris. On nous apprenait tout récemment que ce maître projetait un film sur l'Alaska. Depuis deux ans, le roi des bandes comiques recueille des sujets de films dans les territoires glacés du nord. L'été dernier il a fait le tour de l'Alaska et s'est même rendu dans la région arctique où il établit pour un an, un de ses hommes avec la mission de recueillir des sujets de films.

Parlant du dessin animé et de la télévision, Disney révélait que lui-même et ses artistes avaient déjà envisagé la possibilité de monter des films dessinés pour les appareils de télévision. « Sans aucun doute, la télévision offre des possibilités immenses. Ce domaine peut être très bien une filiale de l'industrie du film. Lorsque les appareils de télévision seront plus répandus, ce moyen permettra d'atteindre une foule de personnes qui ne se rendent jamais au cinéma. Le jour n'est peut-être pas très loin où nos studios pourront fabriquer des films qui pourront être relayés des deux façons ».

**YOU WILL SEE MORE
AND MORE**



Compressed Air Power drives air tools like the Impact Wrench—the most important portable power tool development of our time.

The Impact Wrench is revolutionizing nut running methods. Operators using it are saving millions of production hours. Their work is easier, safer, faster and more profitable.

This unique portable tool converts air motor torque into "rotary impacts", and these impacts apply or remove nuts better than any other method. Frozen or rusted nuts are removed in seconds where it previously took minutes or even hours.

Repetitive operations are performed with a minimum of operator fatigue. The Impact Wrench does the hard work and at the same time it is light, easy to handle and has no kickback. It is safe.

Any industry, large or small, in which nuts and cap screws must be applied or removed, can save time and money with Impact Wrenches.

Yes, you will see more and more of this kind of Air Power—pioneered by Canadian Ingersoll-Rand.

**..of this
kind of
AIR
POWER**

Canadian Ingersoll-Rand Co. Limited
head office - MONTREAL QUE. — works - SHERBROOKE QUE.
branch - SYDNEY - SHERBROOKE - MONTREAL - TORONTO - KIRKLAND LAKE - TIMMINS - WINNIPEG - NELSON - VANCOUVER

J-17

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

PLASTICS — AN INDUSTRY

by J. A. MAJOR,
PROFESSOR OF PLASTICS,
MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

Introduction :

WAR is considered amongst everyone as a tragedy of the worst type. However, with all its cruelties and injustice, war sometimes causes man to come out of a peaceful lethargy into creative activities. Plastics, although in existence long before the last war, had its boundaries extended greatly during the last conflict.

The immense increase in plastic materials and products has made everyone curious about this new industry. Some have a very limited view of what plastics are, thinking that the entire industry consists of transparent materials often seen as knick knacks; others have a too liberal attitude, imagining that plastics are miracle products and that very soon the steel and wood industry will be put aside to make way for plastics.

It is the aim of this article to give an insight into plastics, eliminating technical data, to make it comprehensible to the profane. If the reader realizes the importance of the plastics industry and places it alongside the other important industries, a great step will have been accomplished in straightening false notions concerning plastics products.

History and Development :

The habitual billiard player of 1868 had probably something to do in the origin of plastics. A shortage of ivory, of which billiard balls were then made, set John Westley Hyatt to experiment with cellulose nitrate, obtained from cotton and nitric acid with camphor. This product was named "Celluloid", the first plastic to come into existence. Its uses were fairly numerous but greatly limited because of the inflammability of the material.

Celluloid remained the only plastic of importance for nearly fifty years until Dr. Leo H. Baekeland, a Belgian chemist, began experimenting with phenol and formaldehyde to find a better material than shellac. In 1909 he obtained patents for his invention under the name of "Bakelite". Dr. Baekeland was successful in exploiting his patent giving the new plastic many uses, either as a casting resin or a moulding powder, where the material is given the desired shape or form through heat and pressure in a steel mould.

New plastic compounds began to appear in relatively rapid succession from then on, with both wars giving them added impetus in their applications.

A list of the twenty-five most important plastics will be given in the part on properties of plastics.

Composition of the Industry :

It is generally agreed that the plastics industry is divided into four main groups.

The first is undoubtedly the manufacturer of raw materials. These material suppliers are usually Chemical Companies, being that plastics are products of

advanced chemistry. From them plastics materials are obtainable in many forms such as: powder, granular, flakes, sheets, rods, tubes, films and liquid, depending upon the uses for which they are intended.

The second group in the plastics industry and possibly the most important, is the moulder. He receives the material in powder or granular form and moulds it into the finished article.

The fabricator comes next. He buys plastics sheets, rods, tubes or film and machines them into finished products.

The last grouping is found in the laminator, who uses liquid plastics to impregnate paper, wood or cloth, and forms laminated sheets, rods and tubes. These laminated products are, in turn, machined to special forms and shapes.

The work of the four above-mentioned groups will be more clearly understood when manufacturing processes are described in later sections.

What are Plastics?

Anyone associated in any way with the plastics industry is constantly being asked: "What are plastics?" To answer this question properly a definition of the word "plastics" as understood in the industry must be enunciated. It can be said that a plastic product is: Any substance, which, having an organic compound of heavy molecular weight as base, can, at one state or another of its existence, be formed to any shape or form through the help of a chemical catalyst or a physical catalyst such as heat and pressure applied singly or simultaneously.

Plastic materials are divided into two main types: the thermosetting and the thermoplastic. As the name implies, thermosetting materials are those which harden or set when subjected to heat. Once hardened or cured completely, they are practically infusible and insoluble, and remain solid through their existence. The thermoplastics, on the other hand, become "plastic" or amorphous when heat is applied and harden to a solid state when at room temperature. This amorphous stage will occur every time heat is applied to a thermoplastic. As an example, wax would represent the thermoplastics and cement the thermosettings.

If we examine the principal plastic materials, we find, as mentioned before twenty-five products in common use.

Thermosettings:

Phenol formaldehyde
Polyesters
Urea formaldehyde
Furfural formaldehyde
Melamine formaldehyde
Allyl alcohol

Thermoplastics:

Cellulose nitrate
Cellulose acetate
Cellulose acetate butyrate
Cellulose acetate propionate
Acrylics (2)
Casein
Ethyl cellulose
Polystyrene
Polyamides
Polyethylene
Polydichlorostyrene
Vinylidene chloride
Vinyl chloride acetate
Vinyl chloride
Vinyl Butyral
Vinyl acetate

Phenolic Group :

These are thermosetting, synthetic compounds derived from coal tar acids and capable of withstanding much higher temperatures than most thermoplastics. They are divided into four general groups: ordinary phenolics to which fillers are added and then moulded by compression or transfer; cast phenolics, casting resins and laminating resin.

Phenolics are more widely used by moulders than any other plastics, but they are also employed extensively in adhesives, paints, varnishes and abrasives, as well as for casting and laminating. By adding different types of fillers such as wood flour, chopped fabric, mica, asbestos and the like, moulding compounds are produced from which an extensive array of articles with a wide variety of properties can be moulded. Finished articles are light in weight, have good surface appearance and excellent electrical properties. Familiar products include: telephone hand sets, electrical switch parts, coffee pot handles, business machine cases or housings, buttons, closures, containers, gears and bearings.

When casting is employed as the manufacturing process, it has been found that several colours can be employed producing unusual effects resembling marble or onyx. Cast products are resistant to average oils and acids, also to moisture and chemicals, but will soften slightly and whiten in hot water. Typical cast forms are: clock cases, tooling and forming dies, knife handles, radio cabinets, poker chips and costume jewellery.

Amino Group :

These include both urea-formaldehyde and melamine formaldehyde. They belong in the thermosetting group and are especially noted for their pastel shades, colour stability and electrical characteristics.

Ureas were introduced in America in 1930. They are derived from combining urea and formaldehyde through a condensation process and are available as moulding compounds, laminating resins, glues, surface coatings, paper heating resins and numerous other industrial uses.

Many of their characteristics are similar to phenolics and their uses are preferred where beautiful colours are an important factor in the finished article.

Melamines are one of the newer classes of thermosetting resins, closely related in composition and characteristics to the ureas. They are derived from calcium cyanamide reacted with formaldehyde. They possess excellent electrical properties, have great resistance to moisture and good surface hardness. Like ureas, they have unlimited colour ranges and are odourless and tasteless. Typical uses are: tableware, buttons, ignition parts, and in liquid form they are widely used in the treatment of wet strength paper, crease-proofing of textiles and to reduce textile shrinkage.

Allyl Group :

These are distinctly a new type of thermosetting plastics derived from allyl alcohol. They are the nearest approach to glass yet produced by the plastics industry and have greater surface hardness than other transparent plastics. Other characteristics include strength, flexibility and general resistance to deteriorating influences. In the industry the allyl resins are found under the names of Allymer, Kreston and MR Resins.

Cellulose Group :

The cellulose plastics are amongst the leading materials used in the industry. Most of them are available in a great variety of forms including sheets, rods,

tubes, moulding powders, films, textile fibres, lacquer and foil. Because they have excellent colourability and their nature permits a wide range of formulations, it is possible for these materials to fill in many end uses.

Cellulose Nitrate is the earliest of the important thermoplastics as we have seen before. It is produced from wood cellulose or cotton linters, treated with sulphuric and nitric acid and plasticized with camphor. Cellulose nitrate materials are not available in moulding compounds. They are sold to fabricators in the form of sheets, rods and tubes, films and emulsions. Finished products resist corrosive action of ink, are tough, water resistant, transparent and flexible. Because of their high rate of combustibility they are not suited to applications where high heat or an open flame may be encountered. They have an almost limitless colour range which permits any desired effects. Typical uses are: shoe heel covers, fountain pen barrels, decorative jewellery, combs, knobs, soap dishes, piano keys, spectacles frames, cutlery handles, photographic films and ping pong balls.

Cellulose Acetate was first used about 1910 in safety photographic films but was not available in the form of a thermoplastic moulding compound until 1927. It is generally produced from a combination of cotton linters with sulphuric acid, acetic acid and acetic anhydride. Cellulose acetate has since become the most important thermoplastic in the industry. Its uses are extensive and articles of cellulose acetate are seen everywhere.

Cellulose acetate Butyrate is very similar to cellulose acetate, the cotton linters having been reacted in addition with butyric acid. The material has better dimensional stability than cellulose acetate. Typical uses are: electric clock housings, portable radio cabinets, flashlight cases and steering wheels.

Ethyl Cellulose is one of the newest cellulose materials derived from heating cotton linters with caustic soda and ethyl chloride. This product has exceptional toughness and flexibility even at extremely low temperatures which is important with surface coatings and similar applications where this product is widely used. Ethyl cellulose has also found great uses as packaging material.

Acrylic Group :

Methyl Methacrylate is an important resin of the acrylic type. It is a thermoplastic produced by treating propylene, a petroelum derivative, with acetone and methyl alcohol. Available in the form of sheets, rods, tubes, liquids and moulding compounds, it is easily formed and has excellent transparency and optical properties. Although easily scratched, it finds uses in lenses, reflectors, airplane windows and frames, dentures, surgical apparatus, dials, brush tacks and wherever clarity is desired.

Polystyrene Group :

Polystyrene promises to become one of the most widely-used thermoplastic compounds in the industry. It is produced from benzene and ethyl chloride and is available in sheets, rods, tubes, moulding compounds and laminating varnishes. This material is outstanding for electrical qualities, low water absorption, permanence of dimensions, exceptional resistance to most acids and other chemicals. Uses are: Instrument panels, high frequency insulation, battery cases, refrigerator parts, chemical and cosmetic containers.

Venyl Group :

The Venyl Resins are amongst the more recent plastic compounds to attain widespread commercial importance, being first introduced in the United States in 1928 under the trademark "Vinylite."

All vinyl resins are thermoplastics derived from lime and coke from which calcium carbide is produced; this is reacted with water to produce acetylene gas which, in turn, is reacted with acetic acid or hydrogen chloride to produce the resins.

Vinyl Acetate is an adhesive base widely employed as an interlayer for safety glass, also for bonding cloth, paper, glass, leather, wood and other materials. Examples are plastic wood and transparent adhesive tape.

Vinyl Butyral is one of the polyvinyl acetals made by reacting aldehydes with polyvinyl alcohol. By varying the degree of plasticization and the types of fillers, it can be compounded into plastics ranging from hard, stiff, moulding materials to extremely soft and extensible products.

Other vinyl resins include: Vinylidene Chloride, Vinyl Chloride Acetate and Polyvinyl Alcohol. This last product is a resin which has recently gained prominence as a replacement for rubber. It is known for its oil and grease resistance as well as toughness. Typical uses include aprons and gloves, grease proofing paper, printing plates, sizing of textiles, tubing and gaskets.

Polyamide Group :

Nylon is the generic term applied to this comparatively recent group of polyamides.

Nylon is a thermoplastic having a high strength and great toughness. It has good resistance to chemicals, is easily machined and does not deteriorate with age. Typical uses are: moulded devices needing thin cross sections, extruded tubes and filaments, brush bristles of all sorts, cordage and rope.

Of the remaining groups, the Polyethylene group shares in the uses with the Vinyl group and finally the Casein plastics obtained from the protein of skim milk reacted with formaldehyde is used mainly for buttons and other small inexpensive articles.

It is evident from the preceding list of materials, although incomplete, that they furnish a series of properties which may fill the requirements of a host of products. It remains for the properly-trained man to select the right material for the right article. This is not so easily done and accounts for many faulty products which were put on the market by manufacturers who were unscrupulous or insufficiently acquainted with the plastics industry.

Principal Methods of Manufacturing Plastic Materials :

Now that the important plastic materials are less mysterious to the reader, it is time to look into the principal methods of manufacturing.

As it was seen previously, the industry is divided into four main groups. Here the second group will be considered as it is the most important part of the industry from which finished products are obtained.

Some manufacturers employ more than one moulding method, others specialize in one field. Here a brief description of different procedures will be explained.

Compression Moulding :

This process is used in forming thermosetting materials into finished articles. A steel mould in the shape of the desired product is filled with moulding compound which is subjected to heat and pressure. The heat is provided either by steam, electricity or oil. The material under the influence of heat and pressure becomes amorphous, fills the mould cavity and solidifies taking the shape of the mould. Many steps are taken in compression moulding to increase the speed at which the articles are made, but here only a brief description of the basic principle is given.

Transfer Moulding :

This process is very similar to compression moulding with the difference that the material instead of being placed directly into the mould is heated in a transfer chamber and then forced into the closed mould cavity. This process is usually employed when complicated parts are to be made such as electrical devices with metal inserts. The material flows around these parts without disturbing their position, thus averting misalignment and other malformations which would necessitate rejection of the finished article as being imperfect.

Injection Moulding :

The great majority of thermoplastic compounds are moulded by the injection method. The procedure consists in loading plastic material into a hopper which feeds into a cylinder. Then a ram forces the compound into a heating chamber under pressure ranging up to 25,000 pounds per square inch. After being melted in this chamber, the compound is then forced into a cool, closed mould where it solidifies. Once solidified, the mould is opened and the part ejected.

Extrusion Moulding :

This moulding process, employed for thermoplastics, consists in forcing molten material through a die of desired size and profile to form continuous sheets, rods, filaments, tubing, pipe and wire covering. As the extrusions come from the machine, they are fed onto a conveyor belt where they are cooled by blowers or by immersion in water and then are ready for cutting into desired length. In the case of wire coating, the material is extruded around a continuing length of wire or cable and wound on drums after cooling.

Casting :

This method is employed chiefly with thermosetting phenolic resins and thermoplastics such as methaxrylate. Resin-forming materials are poured into an open mould and then baked to desired hardness.



Etablie
en 1872

ALEX. BREMNER LIMITED

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION • ISOLATION
PRODUITS RÉFRACTAIRES

1040, rue BLEURY — MONTRÉAL — LA. 2254*

LA BANQUE CANADIENNE NATIONALE

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

Actif, environ \$380,000,000

533 bureaux au Canada

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

PLOMBERIE
CHAUFFAGE
COUVERTURE
ÉLECTRICITÉ

PLUMBING
HEATING
ROOFING
ELECTRICITY

*La Cie J. & C. Brunet
Limitée*

Qualité - Service - Hygiène

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

Drawing :

This term applies to the process of stretching sheets of plastic material over a form to obtain a desired shape or drawing sheets of plastics through a die by means of a shaped plunger.

Blowing :

In this process thermoplastics sheets are placed in closed moulds and forced into shape by air or steam pressure.

Low Pressure or Contact Moulding :

Low pressure or contact moulding has been used extensively in aircraft production to form various parts of planes. In low-pressure moulding layers of coated or impregnated materials are placed over a form or mould. They are then covered with a rubber bag or flexible membrane which may be subjected to hydraulic or air pressure. Layers are held into a single piece in the required form by the resin.

Laminating :

In the making of laminated plastics, layers or plies of material such as cloth, paper, wood or glass fibres are alternated with layers of plastic resins, then pressed into a single piece. In the case of paper or cloth, the impregnated material is cut into sheets, stacked between polished plates and pressed together in hydraulic presses. Tubing is formed by rolling the resin-heated sheet on a mandrel under heat and pressure. The development in recent years of resin glues has made the gigantic plywood industry as we know it to-day.

The Future of Plastics :

The plastics industry is never at rest and new materials are constantly appearing with better properties and greater applications. New processes and development make possible the production of articles in greater quantities thus reducing the consumer's price.

In conclusion, plastics are helping humanity to attain a higher standard of living.



L'Atlantide! Un mystère dont on cherche toujours la solution. Et tandis qu'explorateurs et géologistes tentent de découvrir l'endroit où cette masse de terre s'est engloutie sous les flots, chacun y va de son hypothèse et de sa petite histoire. Mais l'Atlantide n'est pas le seul secret que recèlent les profondeurs de la mer. En effet, dans les eaux du Pacifique, le plus vaste des océans, on trouve un poisson aux moeurs complexes, à la vie mystérieuse: le saumon. *La vie mystérieuse du saumon*, un documentaire en couleurs réalisé par l'Office national du film, sera bientôt distribué dans la série En Avant Canada.

A l'âge des cartels et des trusts, il est bien peu de choses qui n'aient jamais été monopolisées. Il en est une cependant qui ne l'est pas encore et qui ne le sera probablement jamais: l'art. Pauvres et riches, jeunes et vieux peuvent admirer le beau là où il se trouve. Dans les musées et les galeries d'art, d'un coin à l'autre du pays, les Canadiens trouvent toujours de quoi satisfaire leurs goûts artistiques. *L'art pour tous*, un documentaire de la série En Avant Canada, est une réalisation de l'Office national du film.



TRAVAUX D'ATELIERS AUX ÉCOLES D'ARTS ET MÉTIERS

par WILFRID YALE



LES Ecoles d'Arts et Métiers étant plus nombreuses que les Ecoles Techniques et dispersées dans divers ateliers sont nécessairement moins considérables. Elles doivent donc collaborer ensemble et avec les Ecoles Techniques afin de perfectionner leurs conditions d'enseignement. Nous avons tenu compte de ce facteur lorsqu'en 1945, nous avons soumis un projet de travaux d'ateliers à la direction générale des Arts et Métiers.

Ce projet, qui est en vigueur depuis 1945, prévoit la répartition des travaux de mécanique d'ajustage entre les diverses Ecoles d'Arts et Métiers et l'apport des Ecoles Techniques.

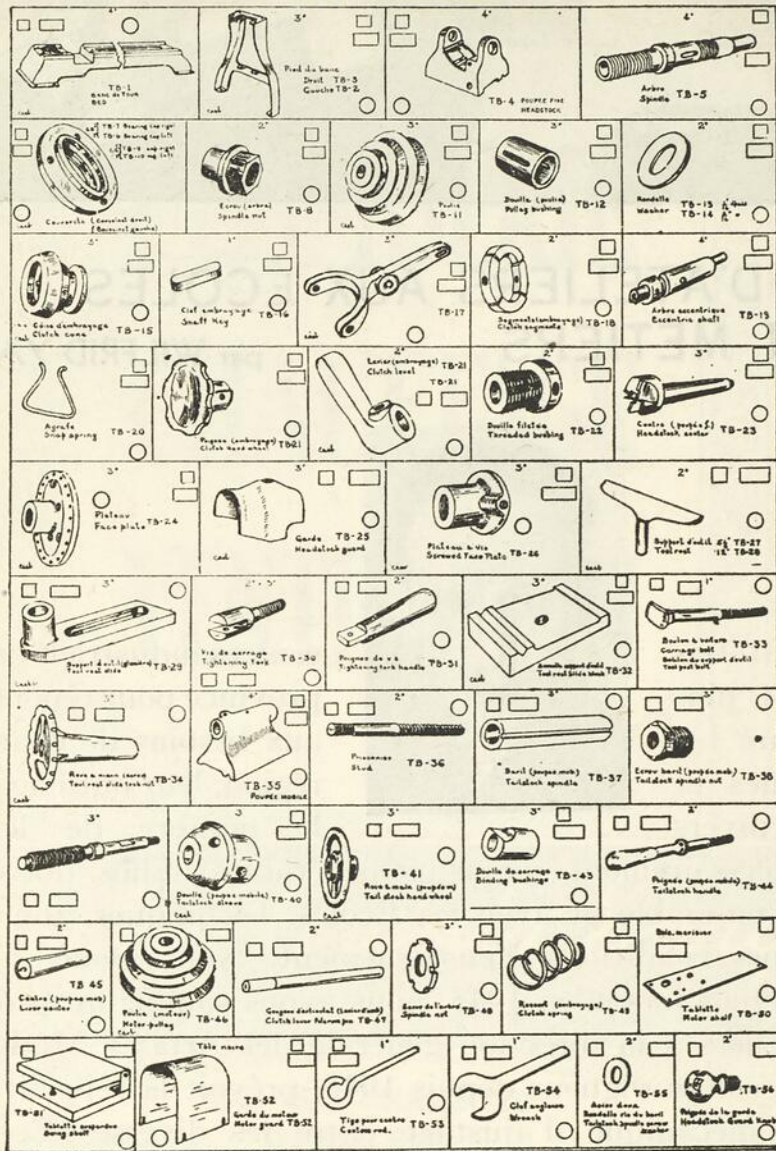
Le but de ce programme de coordination des travaux d'ateliers était d'améliorer l'enseignement technique dans nos ateliers de mécanique d'ajustage en leur fournissant des pièces coulées. Un des avantages de cette innovation consiste à permettre aux élèves d'usiner non seulement le métal en lames ou en barres, mais aussi les pièces coulées et par conséquent, de résoudre certains problèmes de montage et d'attache des pièces sur les machines qu'ils sont appelés à rencontrer dans l'industrie.

Un autre avantage est le caractère pratique des exercices exécutés. En effet, chaque école peut ainsi assembler une ou deux machines qui deviennent sa propriété. De plus, les élèves trouvent plus d'intérêt à fabriquer des pièces d'un usage spécifique qu'ils assemblent ensuite en machines-outils.

Dans ces travaux d'atelier on a soin d'éliminer toute routine qui rétrécirait le champ d'action du futur technicien. A cette fin, le programme pourvoit à ce que chaque étudiant ne fabrique pas plus de deux pièces semblables. Cette diversité dans le travail lui permet d'acquérir des connaissances générales sur la technique de son métier. Ces exercices sont exécutés par ordre de difficulté et adaptés au programme d'étude de sorte que l'habileté des élèves se développe d'une façon scientifique et rationnelle.

Il fut décidé de faire de la petite machinerie à cause de la simplicité de sa fabrication. Afin d'appliquer au plus tôt ce vaste contrôle,

TOUR A BOIS



nous nous sommes d'abord adressés à l'Ecole Technique de Montréal qui, en plus de nous prêter les dessins originaux, s'engagea à nous fournir les pièces coulées de 75 tours à bois, 100 scies à ruban et 100 dégauchisseuses. D'autre part l'Ecole Technique de Québec a percé quelques poupées fixes et mobiles; celle des Trois-Rivières a usiné les bancs de tours et l'école de Shawinigan a préparé les grosses pièces de douze tours. Nous avons fait parvenir aux écoles des tableaux dont chacun illustre toutes les pièces qui composent une machine figure 1, afin que les professeurs puissent faire un choix en rapport avec les connaissances de leurs élèves et l'outillage de leurs ateliers. Une fois leur choix déterminé, nous leur fournissons des plans et des feuilles de rapports ainsi qu'une commande en confir-

mation notant les pièces choisies et indiquant les pièces coulées (castings) qu'ils reçoivent aussitôt que nous les avons en main. Nous en avons expédiées ainsi plus de 2200.

Environ 1500 dessins accompagnés de 6000 feuilles de rapports ont déjà été envoyés. Chaque feuille porte un numéro de série et un dessin en perspective illustrant la pièce. Le nom du professeur et celui de l'élève, le nombre des pièces gâchées ou réussies ainsi que le temps consacré à leur exécution sont indiqués. Des tableaux nous permettent de suivre au jour le jour le travail accompli. Nous avons déjà usiné plus de 4000 pièces.

Les écoles gardent deux séries des organes de machines qu'elles doivent assembler. Pour le tour à bois, nous avons 300 pièces réparties à cette fin. Nous avons complété 25 tours en vue de l'assemblage en expédiant 900 des 1700 pièces reçues. Vingt-cinq de ces tours sont maintenant terminés et sont utilisés par les élèves dans les écoles.

Afin d'assurer la continuité de ce programme et d'en diversifier encore les exercices, nous projetons la création de nouvelles machines. Nous avons déjà créé un modèle de raboteuse munie d'un auto-aiguiser et d'un ajustement micrométrique des couteaux. Nous en avons présentement une en voie de fabrication et d'expérimentation. Nous espérons bien pouvoir entreprendre plus tard des travaux de longue haleine tels que tours à fer, étaux-limeurs, etc.

La décoration dans la vie de tous les jours

par JEAN-JACQUES MAHEU

DÉCORATEUR DIPLÔMÉ DE L'ÉCOLE NATIONALE
SUPÉRIEURE DES ARTS DÉCORATIFS,
EX-INGÉNIEUR AU MINISTÈRE DE LA PRODUCTION
INDUSTRIELLE DE PARIS,
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DES ARTISTES DÉCORATEURS
DE PARIS,
PROFESSEUR DE COMPOSITION DU MEUBLE ET DE
DÉCORATION À L'ÉCOLE DU MEUBLE DE MONTRÉAL

Étude d'un petit appartement

LA définition générale la plus claire de la décoration dans la vie de tous les jours semble être celle-ci : « La décoration a pour but de créer des ambiances variées dans le cadre de notre activité, elle est également une forme de l'expression des sentiments humains ». Depuis les époques les plus reculées l'Homme a toujours cherché à embellir sa demeure; n'a-t-on pas retrouvé en effet dans les cavernes préhistoriques des recherches plus ou moins habiles prouvant une volonté très nette des premiers hommes de décorer les lieux où ils avaient l'habitude de vivre ?

Jadis le « chef-d'œuvre » fait par le compagnon-artisan aspirant à la maîtrise était une création longuement mûrie où se reflétait concouramment avec la technique l'expression d'une pensée. Le développement de la décoration à travers les époques et dans le monde a été subordonné à de nombreux faits : richesse, guerre, protection des artistes, culture générale des peuples, temps, transports, etc. . . Autrefois l'être humain vivait beaucoup moins rapidement qu'aujourd'hui et les hommes avaient plus de temps et de loisirs pour parachever l'œuvre entreprise. A l'heure actuelle les destructions ont été si grandes et malgré les pertes humaines provoquées par la guerre, la population mondiale s'est tout de même accrue; il en résulte un cruel manque de logement et la tendance actuelle est de vivre dans d'assez petits appartements; aussi la décoration a-t-elle dû s'adapter à l'exiguïté des pièces, au manque de serviteurs et à l'emploi de machines de tout genre nécessaires à la simplification de la besogne de la maîtresse de maison.

Si vous le voulez bien, nous allons visiter un appartement composé d'une entrée, de deux pièces principales, d'une salle de bain et d'une cuisine, c'est-à-dire celui qui arrive en deuxième position puisque le plus petit ne comporterait qu'une grande pièce, une salle de bain et une cuisine.

Prenons tout d'abord comme principes essentiels et immuables :

1. un plan horizontal ou plancher qui est la base du problème puisqu'il est le soutien de toute notre activité.
2. des plans verticaux ou murs qui sont par rapport à l'extérieur une protection et par rapport à l'intérieur des séparations ou cloisons comportant des aménagements pour rendre la vie plus pratique.
3. un toit ou plafond couvrant le tout et servant vis-à-vis de l'extérieur de protecteur contre les méfaits du temps, ou de soutien pour les étages supérieurs.
4. enfin, deux éléments essentiels : la *forme* et la *couleur* de tous les objets courants, utilitaires ou décoratifs, indispensables à la vie de tous les jours dans le domaine pratique ou spirituel.

Maintenant nous arrivons dans notre petit appartement qui sera situé dans le centre de Montréal.

A- *De la porte de l'immeuble à l'entrée de l'appartement.*

Nous nous trouvons sur le trottoir, devant la porte; il est bon de protéger l'escalier contre les intempéries : pluie, boue, neige; il faut pouvoir s'essuyer les pieds avant de monter aux étages supérieurs, se secouer, bref enlever le plus gros des méfaits du mauvais temps. L'entrée est avant tout une transition intermédiaire entre l'extérieur et l'intérieur; dans le cas présent

les circulations qui séparent la porte de l'immeuble de la porte de l'appartement seront des zones où les personnes circuleront revêtues généralement de leur tenue d'extérieur, en conséquence ces endroits pourront être moins chauffés que les appartements et devront être conçus de façon à être entretenus très facilement. Sans être faites pour résister à l'eau, les portes d'appartements devront avoir les mêmes caractères de solidité que les portes d'extérieur, aussi seront-elles munies de dispositifs analogues. Un paillason à l'étage et devant la porte de l'appartement sera également indispensable.

Avant d'étudier d'une façon plus approfondie les différentes pièces de notre appartement, fixons, si vous le voulez bien, l'emplacement des locaux et voyons le problème de la circulation qui est extrêmement important, car si la circulation est mauvaise votre appartement ne sera pas confortable.

Prenons un exemple pour illustrer notre visite (cf. croquis). Les *circulations* sont de deux sortes :

1. *verticales* : par exemple un escalier qui est une succession de portions de circulations horizontales.
2. *horizontales* : il existe diverses circulations en usage : entrées-dégagements, couloirs de service, communications, galeries, passages; on s'efforce en général de réduire ces circulations pour raccourcir les parcours et pour économiser la surface construite, ces organes n'étant que des passages, éviter les couloirs interrompus par des marches. La largeur des artères de circulations doit être proportionnée à l'utilisation et au trafic prévus, aussi ne peut-on guère avoir une dimension inférieure à 3 pieds pour un couloir desservant quelques pièces. Dans la mesure du possible, les vantaux des portes qui s'ouvrent dans les couloirs devront être proscrits, car cela présente divers inconvénients, toutefois moins graves aux extrémités des couloirs, aussi quand cela sera possible on pourra adopter la porte à coulisse. Dans les artères de circulation, seuls les meubles indispensables seront appropriés : table pour l'appareil téléphonique, banquettes; on se servira autant que possible des parois pour le stockage des divers objets (croquis A).

C'est une grave erreur que de se servir des couloirs à des fins statiques. Certains passages, s'ils sont larges, peuvent être utilisés comme lieu d'attente. En tous les cas, la circulation doit se faire sans rencontrer d'obstacles et être spécialisée, au-

trement dit, il est nécessaire de traiter chaque circulation en vue d'une utilisation donnée; ainsi les croisements de liaison: cuisine-salle à manger avec la circulation entrée-salon ou encore entrée-cuisine avec le passage chambre-salle de bain sont à prohiber.

Si les pièces de repos ou de délasserment peuvent être maintenues aisément propres, il n'en est pas de même pour les circulations ou les passages qui doivent pouvoir être entretenus facilement; aussi les murs devront-ils être lavables et les recoins, qui sont des nids à poussière, seront à éviter; à tout cela s'ajoutent un bon éclairage et des commutateurs au voisinage des divers accès.

Les circulations dans les pièces non affectées à cette fin posent de nombreux problèmes, car les courants de circulation ne doivent pas déranger les autres fonctions : séjour, travail, repos, délasserment, repas, etc.

Les circulations peuvent facilement devenir des sources de gêne, par exemple un passage interdisant le séjour ou l'utilisation commode; des courants d'air et des refroidissements provoqués par les ouvertures des portes. Néanmoins les circulations ne sont pas toujours intenses ni constantes, suivant les cas et les divers moments de la journée des chemins différents peuvent être parfois utilisés; mais la circulation aura toujours tendance à prendre le plus court chemin. Les pièces commandées par d'autres n'en sont souvent que des dépendances : fumoir ou bibliothèque s'ouvrant sur un salon. Eviter que la salle de bain soit commandée par une ou plusieurs pièces de réception; quoiqu'il en soit les circulations sont des éléments primordiaux dont on doit tenir compte d'une façon très stricte car elles sont les ossatures virtuelles du fonctionnement de l'habitation et la condition essentielle pour rendre agréable et confortable en même temps que pratique la vie des habitants.

Prenons un exemple simple pour illustrer notre visite (voir croquis).

B-En entrant dans l'appartement, nous trouvons dans l'entrée ou antichambre prolongée par un couloir et permettant de rendre indépendantes toutes les pièces de notre local. A droite, près de l'entrée la chambre à coucher (3), plus au fond la porte de la salle de bain (4), à l'extrémité la porte de la cuisine (5) à gauche en revenant vers la porte d'entrée, la porte de l'escalier de service (Q), un peu plus loin une ouverture donnant sur le living-room et

enfin toujours à gauche et près de la porte d'entrée une porte donnant sur le living-room (2).

I. L'entrée ou antichambre et le couloir

L'entrée prépare à introduire vos amis dans l'intérieur de votre « home » et il faut qu'ils puissent, ainsi que vous même, se débarrasser de leur tenue d'extérieur d'une façon rapide et pratique, le placard situé en A remplira cette fonction.

Dans notre exemple l'entrée est combinée avec le couloir qui est la base de la circulation et permet l'indépendance de toutes les pièces, ce qui n'est pas à négliger; la salle de bain peut-être utilisée successivement par plusieurs personnes sans déranger celles qui se trouvent en (3) ou en (2). Près de l'escalier de service on pourra placer une petite table et un siège pour le téléphone (V), encore ici une utilisation rationnelle s'impose puisque cet appareil pourra être employé par toutes les personnes se trou-

vant en 2-5-3 ou 4 sans occasionner de dérangement.

a) Le plancher sera recouvert entièrement ou partiellement de tapis cloué de teinte neutre, c'est-à-dire d'une couleur peu salissante.

b) Les murs seront également de couleur neutre, sans ornementation inutile.

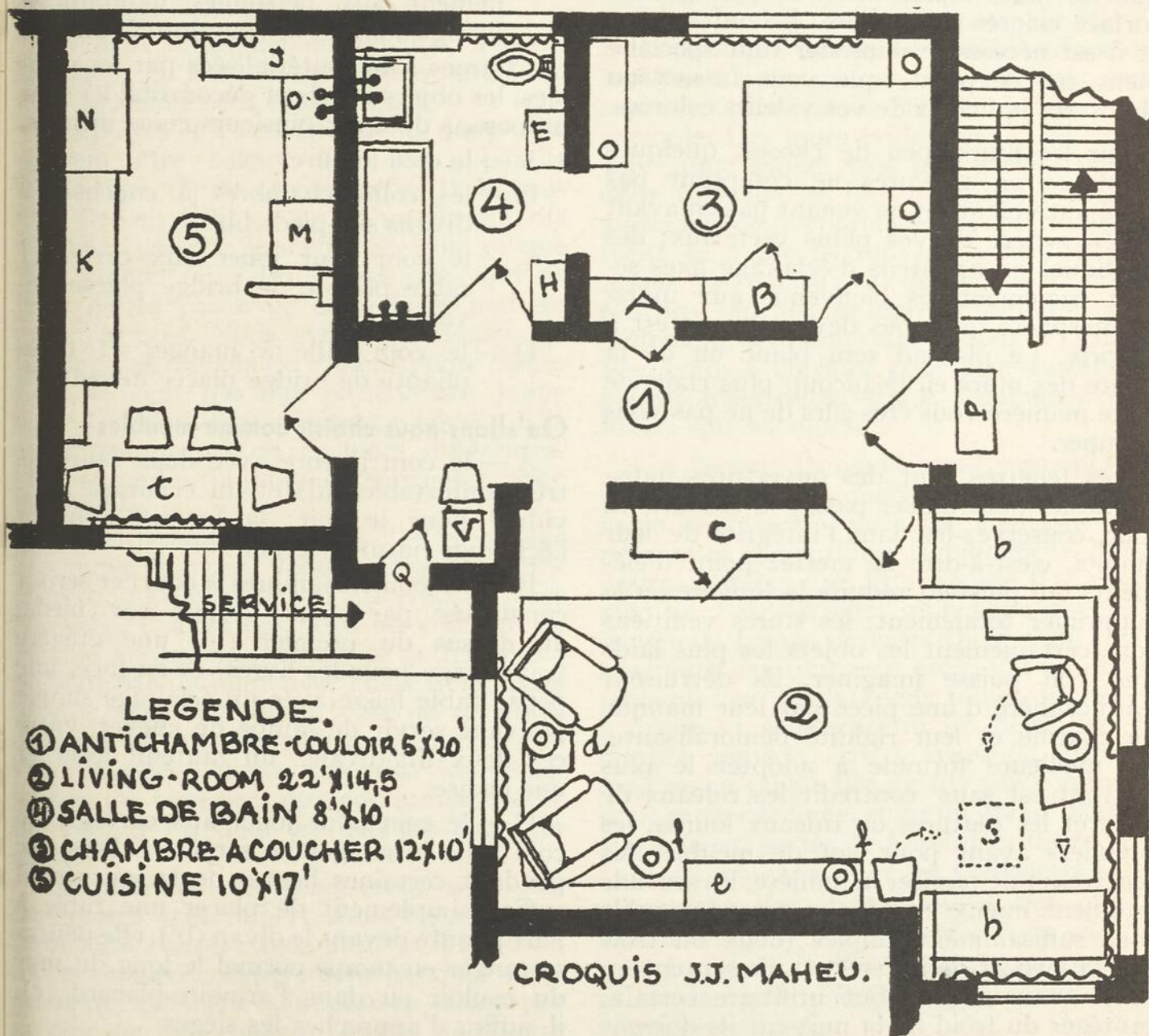
c) Le plafond sera blanc car il ne faut pas oublier qu'ici il n'y a pas d'éclairage naturel, sauf la porte de l'escalier de service qui pourra être vitrée.

d) L'éclairage sera moyen car il doit être suffisant mais moins puissant que dans les autres pièces.

L'antichambre est plutôt dans notre exemple un endroit où l'on ne séjourne guère mais toutefois une atmosphère accueillante doit y régner.

II. Le living room

Cette pièce est issue d'une cruelle nécessité. En effet, à l'heure actuelle les apparte-



- LEGENDE.
- ① ANTICHAMBRE-COULOIR 5'x20'
 - ② LIVING-ROOM 22'x14,5'
 - ④ SALLE DE BAIN 8'x10'
 - ③ CHAMBRE A COUCHER 12'x10'
 - ⑤ CUISINE 10'x17'

ments sont rares, petits, les meubles chers, le personnel domestique médiocre ou inexistant; aujourd'hui le living-room ou studio est une pièce que l'on aimera pour elle-même parce que les décorateurs ont su créer des meubles de série pratiques, à usages multiples tout en restant élégants. Le living-room se prête facilement à la vie solitaire et studieuse ainsi qu'aux joies de la vie sociale.

Les meubles seront peu nombreux, de proportions raisonnables et disposés rationnellement. Sur le plancher un tapis jeté ou cloué, en tous les cas, qu'il soit de couleur moyenne ou claire. Les murs seront d'une valeur ou de plusieurs valeurs s'harmonisant entre elles et obligatoirement les plus gaies possibles; ces plans verticaux seront unis ou recouverts d'un papier peint très frais comportant de petits motifs décoratifs ou d'un décor presque uni. Ne pas oublier que le studio ou living-room est la pièce où l'on se tient le plus souvent; aussi doit-elle être agréable, et notons en passant que les murs représentent la plus grande surface colorée de la pièce; il faudra donc, et il est nécessaire d'insister tout spécialement sur ce point, que vous fassiez un choix très judicieux de vos valeurs colorées.

Sur les murs, peu de choses, quelques peintures ou gravures ne comptant pas trop, autrement dit ne venant pas en avant ou en arrière de vos plans verticaux; des appliques ou appareils d'éclairage fixes seront également les bienvenus aux murs; l'atmosphère que vous devez obtenir est à ce prix. Le plafond sera blanc ou de la teinte des murs en beaucoup plus clair, de cette manière vous êtes sûrs de ne pas vous tromper.

Les fenêtres sont des ouvertures indispensables pour laisser passer la lumière du jour, conservez-les dans l'intégrité de leur emploi, c'est-à-dire ne mettez point d'éléments qui puissent réduire la lumière ou la supprimer totalement; les stores vénitiens sont certainement les objets les plus laids que l'on puisse imaginer, ils détruisent l'atmosphère d'une pièce par leur manque de charme et leur rigidité démoralisante. La meilleure formule à adopter le plus souvent est sans contredit les rideaux de tulle et les tentures ou rideaux lourds, les premiers ayant pour but de meubler les fenêtres et de tamiser la lumière, les seconds habillent mieux la pièce surtout lorsqu'ils sont suffisamment amples (deux ou trois fois la largeur de la fenêtre), ils servent au décor mais ont un but utilitaire certain, protéger du froid de la nuit car ils doivent

être fermés et servent également à créer une atmosphère plus intime lorsque vous recevez vos amis, le soir. Quand vous êtes seul vos rideaux contribueront à obtenir une ambiance de chaleur, de gaieté, d'intimité, de rêve ou de travail dont aucun être humain ne saurait se passer, même s'il s'en trouve qui ne savent pas l'apprécier.

Les portes, un des éléments de la circulation, sont indispensables à l'isolation des pièces; il faut encore insister sur ce point et on peut dire sans hésiter que la plus modeste installation humaine est accompagnée des signes visibles de "la circulation". Un appartement dont les circulations sont mauvaises est un appartement inconfortable; dans l'exemple présent toutes les portes ou ouvertures de circulation donnent sur le couloir d'où les avantages suivants :

1. les pièces sont indépendantes,
2. les circulations se font en général le long des murs.
3. la salle de bain peut servir simultanément aux personnes habitant le living-room ou la chambre à coucher.

Les formes sont matérialisées par les meubles, les objets usuels et décoratifs; ici nous proposons de créer plusieurs coins intimes,

- A — le coin lecture
- B — les coins chambres à coucher (2 divans sur pieds bb')
- C — le coin pour jouer aux cartes (1 table pliante de bridge placée devant b')
- D — le coin salle à manger (1 table pliante de bridge placée devant b')

Qu'allons-nous choisir comme meubles?

A — le coin lecture avec deux fauteuils très confortables (d) et un éclairage individuel pour le soir; la fenêtre donnera l'éclairage naturel, le jour.

B — les coins chambres à coucher seront constitués par deux divans sur pieds; au dessus du premier (b), une étagère (rayonnage pour les livres) et en face, une petite table basse avec un éclairage simple pouvant servir de lampe de chevet, entre ces deux lits-divans, un fauteuil léger et une chaise.

C — le coin pour jouer aux cartes et le coin salle à manger ne seront réalisés que pendant certaines heures de la journée; il suffira simplement de placer une table à jeux pliante devant le divan (b'), elle pourra se ranger en temps normal le long du mur du couloir ou dans l'armoire-placard (c), il suffira d'approcher les sièges.

D — la disposition pour jouer aux cartes pourra également être utilisée pour prendre les repas lorsque vous avez des invités, puisqu'en temps normal la cuisine, grâce à sa table et ses quatre chaises, peut servir de salle à manger.

Le meuble d'appui (e) servant à ranger du linge, de la vaisselle, divers objets de maison et la boisson aura comme dimension 6'4 au plus et sera extrêmement simple de forme, simplicité ne voulant pas dire pauvreté.

La *couleur* est toujours un problème très complexe mais que nous devons essayer de résoudre en simplifiant le plus possible: une harmonie générale de base en trois ou quatre couleurs semble être la meilleure solution, par exemple :

un rouge grenat pour le tapis d'assez grande dimension

un gris bleu pour les murs

un jaune clair pour les sièges, les divans et les rideaux lourds

le meuble d'appui et les petites tables en noyer par exemple.

On peut naturellement ajouter à cette harmonie de base bien d'autres couleurs, mais toutefois sans exagération.

Les portes et les encadrements des portes peuvent être beiges; tous les appareils d'éclairage, (f) de préférence en bois, peuvent être en diverses autres matières, mais n'oubliez pas que le métal est froid et que vous pouvez faire des erreurs que vous ne ferez certes pas avec cette belle matière qu'est le bois. Nous avons les divans, les sièges et les rideaux de couleur jaune clair. Cela ne veut pas dire entièrement jaune clair uni; peut-être ces tissus pourront-ils avoir des dessus de couleurs différentes, bien entendu toujours en harmonie avec l'ensemble.

De petits objets peuvent être placés sur le meuble d'appui, vases, cadrans, photographie, mais n'en mettez pas trop, ce n'est pas utile, il n'est pas beau de voir sur un meuble un amoncellement de petits objets n'allant pas toujours avec l'ensemble; aussi lorsque vous achetez un vase ou un objet décoratif il faut l'acquérir en fonction de votre intérieur et non pas pour lui-même, un très joli vase peut être en harmonie avec un certain intérieur et déplacé dans un autre.

Les fenêtres du living-room sont des ouvertures très importantes, elles apporteront une lumière abondante et il est utile de les recouvrir entièrement avec un voile jaune qui tamisera la lumière en créant par sa couleur une chaleur visuelle nécessaire

à votre ensemble. Devant toutes les fenêtres, d'amples tentures ou rideaux d'une couleur peu salissante, vert moyen par exemple, de façon à pouvoir être tirés le soir. L'éclairage, primordial dans cette pièce, doit profuser une abondante lumière soit par lampes individuelles soit au moyen d'un lustre situé au centre de la pièce, mais ce dernier mode ne créera pas de coins intimes, il est donc à recommander seulement dans le cas où vous vous trouverez à recevoir plusieurs invités. En tous les cas, les appareils d'éclairage doivent être obligatoirement très simples et les abat-jour en harmonie avec vos meubles et vos tissus.

III. La chambre à coucher

Elle doit être confortable, très confortable, c'est la pièce de repos par excellence. Dans notre exemple, nous l'avons prévue pour un jeune ménage. Quelle atmosphère allons-nous créer? Sans doute quelque chose de gai, de frais, de jeune, d'agréable; c'est une pièce qui doit être très intime, mais on ne s'y tient que pour dormir, il n'est donc pas nécessaire que la surface du local soit trop grande. Le plancher sera recouvert d'un tapis cloué gris bleu, par exemple. Des murs évidemment très clairs, soit jaune paille, très peu garnis, un ou deux tableaux au plus et une grande glace au dessus de la commode qui servira également de table à coiffer. La fenêtre sera munie de rideaux, voile ou tulle, et de tentures ou rideaux lourds masquant complètement cette ouverture pendant la nuit; une boîte à rideaux peut être également prévue mais d'une teinte légèrement plus foncée que les murs.

Les *formes*; l'ameublement principal de cette pièce est évidemment un lit confortable recouvert d'un tissu identique aux rideaux et conçu d'une façon simple. Nous pourrions avoir : un lit avec une tête et un pied en bois ou bien seulement une tête traitée de façons diverses (bois plein, bois avec vide, capitonnages, etc.), soit un divan (sommier sur pieds), deux tables de chevet à droite et à gauche du lit, deux petites lampes peuvent être prévues de manière à ce qu'on puisse lire au lit, une commode pour ranger le linge, enfin un grand placard (B) faisant partie de l'architecture et servant de penderie pour les vêtements et le rangement des chaussures et des objets vestimentaires indispensables à la vie de tous les jours; à l'intérieur de ce placard et sur la porte une glace pour pouvoir se regarder en pied.

La couleur doit être prévue comme pour le living-room d'une façon pratique et très simple, harmonie en quatre couleurs par exemple :

- un gris bleu pour le tapis
- un jaune paille pour les murs
- un tissu à fond bleu avec des fleurs
- les meubles en bois clair

Dans les détails bien entendu d'autres couleurs peuvent s'ajouter, mais en petite quantité. La commode, le lit et les tables de chevet peuvent être en merisier. Sur la commode, les objets de toilette pourront être de couleur bleue, les abat-jour des lampes du même tissu que les rideaux et le dessus de lit en tissu uni gris ou jaune. L'éclairage sur la commode est nécessaire, mais il n'est pas recommandé d'avoir un éclairage au centre du plafond de cette pièce, on peut cependant en user.

IV. La salle de bain

Elle possède surtout des objets sanitaires standards, elle doit être claire et des tuiles de faïence sur les murs sont indispensables, elles seront blanches ou de couleur pâle (vert ou bleu). Il y aura une baignoire avec douche, un lavabo, un cabinet d'aisances, un petit meuble pourra servir d'armoire et de table avec au-dessus une glace, une petite armoire sanitaire sera peut-être très utile. Pour le plancher des carreaux de faïence ou de mosaïque de couleur neutre. Les rideaux de la fenêtre seront en matière peu fragile à l'humidité, tel que le plastique; un rideau également de même matière pourra être prévu afin de séparer la baignoire du reste de la pièce pour éviter les éclaboussures que l'on peut faire lorsqu'on prend une douche. Une petite penderie (H) à côté de la porte donnant sur l'antichambre servira à ranger toutes sortes d'objets et les vêtements qui ne trouveraient peut-être pas leur place dans la penderie de la chambre à coucher.

V. La cuisine

Cette pièce doit avant tout être pratique, claire et donner une certaine impression de confort, car c'est en effet là que la maîtresse de maison sera le plus souvent; aussi, faut-il lui offrir toutes les commodités possibles. Elle y fera la cuisine, une partie de son blanchissage, de son repassage. etc.; il faudra donc permettre à l'opératrice de faire son ouvrage avec le minimum de fatigue. Sur les murs, une couleur neutre et claire et autant que possible lavable; la fenêtre sera garnie de rideaux en matière peu fragile, en plastique par exemple comme dans la salle de bain. En ce qui concerne la forme, peu de recherches esthétiques, surtout une organisation rationnelle. Dans notre exemple, dès que l'on entre dans la pièce, on trouvera à gauche la table (t) avec les quatre chaises situées sous une fenêtre et qui serviront pour les repas. Sur le mur, face à la porte, seront placés successivement un logement pour les instruments de ménage, une grande armoire (K) servant à loger le matériel de cuisine, casseroles, nourriture, etc., et le poêle (N), puis sous l'autre fenêtre, un meuble fixe (J) servant à préparer les mets et qui pourra également servir d'armoire basse; sur le mur, du même côté que la porte d'entrée, l'évier (O), suivi du frigidaire (M) et de la planche à repasser.

Il est nécessaire de créer dans votre petit appartement une atmosphère générale et une ambiance caractéristique dans chaque pièce. Rien d'heureux, rien d'agréable si on n'apporte pas de la spiritualité et de l'idéal dans son intérieur; l'âme d'une maison doit être pleine de votre personnalité et le rôle du décorateur est de connaître si bien son client qu'il doit en quelque sorte déterminer exactement son métier, son caractère, ses goûts, bref se mettre le plus possible dans l'esprit du personnage dont il doit décorer l'appartement.



La pelleteuse-excavatrice la plus grande du monde est actuellement en service aux Etats-Unis; d'une capacité de chargement de 30 m³, son rayon d'action maximum est de 36 m et de 24 m en hauteur.

* * *

Une usine pilote poursuit la mise au point de la fabrication industrielle d'une nouvelle fibre textile artificielle préparée à partir de la protéine extraite des graines d'arachides cultivées en Caroline et en Virginie.

A Mount Vernon, dans l'Etat de Washington, une usine est équipée pour livrer au commerce ou à la conserverie 16 000 poulets et 6 à 8 000 dindes par jour. Les animaux sont simultanément tués par électrocution et saignés par un appareil spécial, puis plumés par des appareils automatiques, enfin préparés pour la réfrigération et la vente ou pour la conserverie. La suite des opérations est organisée en chaîne à la manière des grands abattoirs industriels.

This Mad World

by IAN McLEISH

VICE PRINCIPAL
MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

IT has been stated that whom the gods wish to destroy they first make mad and if one casts but a cursory glance about him today, he may perhaps be pardoned for wondering whether the process of destruction is not already well on its way.

The story of the world, particularly as it affects mankind, has been divided into epochs or ages according to various methods of reckoning. For example, we may divide world history into two large subdivisions (1) The Prehistoric (2) The Historic, or again, we may separate our periods according to the materials in general use at the time and hence we have (a) The Stone Age; (b) The Bronze Age; (c) The Iron Age; (d) The Age of Steam; (e) The Age of Electricity, and now, perhaps (f) The Atomic Age; or we could of course include the last three under the one heading—The Scientific Age.

From time to time we also get other designations, based more especially on moral and intellectual grounds rather than on material considerations. We refer, for instance, to (a) The Golden Age, that period in the history of Greece when Greek art and philosophy reached its highest expression. It was the period during which Aristotle, Pericles, Socrates, Plato and many other distinguished Greeks flourished. (b) The Dark Ages, which include that period coming right after the fall of the Roman Empire, when the light of civilization was all but extinguished. (c) The Renaissance, when slowly at first, but surely, the light began to shine again, and literature, painting and music flourished, as it had never done before; while scientific knowledge of all kinds, aided by the discovery of the art of printing, spread throughout the world and gradually replaced ignorance and superstition. (d) The Victorian Age, sometimes referred to as the Golden Age of the British Empire, was a period when all civilization enjoyed a greater sense of security than perhaps at any other epoch, before or since. Napoleon's ambitions had been thwarted, and,

for nearly a century, Great Britain was mistress of the seas, and used her power and wealth to maintain the balance of power throughout the world. In spite of its obvious defects, civilization during the Victorian Age reached a point, which has only once been equalled and that was during the Golden Age of Greece.

We come to the age in which we now live.

What will posterity say of us, if indeed there will be any posterity to say anything at all? From the purely materialistic point of view, this will probably be called the Atomic Age, but from a moral and intellectual standpoint it will hardly be given a very flattering title.

As a period during which many and very costly, yes, and very foolish, strikes took place, we might perhaps call this the Strike Age or the Age of Strikes; but, as the whole human race, with a few exceptions, seems to be off balance, the writer is more inclined to call it the Moronic Age, and we feel reasonably sure that we are not very far from hitting the nail on the head.

The Moronic Age started with the turn of the century; in other words at the end of the Victorian Age. The first evidence we have of it, came to light when the famous hero of Kandahar, Lord Roberts, went up and down the length and breadth of the country warning the people and the world at large, of the dangers immediately ahead. He might just as well have spoken to a stone wall, for his message fell mainly on deaf ears; there are none so deaf as those who do not wish to hear.

The result of this indifference was, that the whole world was caught unprepared, when the ravaging Huns went on the rampage in 1914, and, for four long years it was "touch and go" as to whether civilization would survive the catastrophe or not. Had it not been for the British navy, which at that time held the sea lanes open until help, in the form of men, arms, ammunition and food were mobilized and sent to the aid of France, the history of the twentieth century would have been quite

different from that which it has been up till now. By means of extreme exertions and tremendous loss of life and materials, the shrivelled-armed Madman of Europe, and his Prussian helmets, were turned back for the nonce. You would have thought that we had learned our lesson!

But no! For then occurred one of the most amazing spectacles in all history. After winning the shooting war, the democracies lost the peace. Why? Mainly because one of the victorious nations, labouring under the fallacious notion, that, because it was separated from Europe and Asia by two large bodies of water, it was immune from attack from any adversary whatsoever. It forwith refused to play ball with its allies; the isolationists carried the day, and, we have been suffering from their foolishness ever since. The result of their folly was the sabotage of the League of Nations, an opportunity which the Huns gladly seized, in order to renew the conflict under conditions more favourable to themselves. Led by a second-hand, tenth-rate, half-crazed paperhanger, eighty million Alpine morons charged madly through Europe in a second attempt to destroy civilization or rather, what was left of it.

A second time the world was caught unprepared. In spite of Churchill's warnings, in and out of parliament, as to the dangers besetting us about; and, notwithstanding his constant urgings that we build, among other things, a powerful air force; in Britain, little or nothing was done about it. France, by a combination of political corruption and race suicide, all but invited the enemy to attack her. Britain and the United States with no armies to speak of, or an air force worth mentioning, had already reduced their navies to very modest proportions, under the erroneous idea that reduction of armaments was a conducive to peace. When a ravenous tiger is roaming the neighbourhood, it is no time to allow your firearms to rust.

When the catastrophe finally struck, President Roosevelt, with foresight far beyond many of his countrymen, anxious to help Britain, and indeed the whole world, in their hour of need, had to tread warily, lest he move ahead too fast for his people and give his opponents political ammunition to be used against him; and so we were all witnesses of the astounding comedy of aircraft being flown to the Canadian border and then being hauled across the line by horses, in order to avoid

contravening some ridiculous rule or law, a ruse through which even a child could see. Could anything have been more absurd?

The small nations, like the hare fascinated by the python about to devour it, instead of profiting by the old adage, "In union there is strength", buried their heads in the sand in the vain hope that, since they did not attack the common enemy, the latter would not attack them. Thus the poor deluded victims were stricken down, as Churchill very aptly remarked, "one by one".

Lest, however, the western democracies start to throw stones from within their own glass houses, consider how on the one hand we were guilty of the imbecilic (or even worse) sordid act of selling scrap iron, oil and gasoline to the Japanese, so that the latter would have plenty of arms and munitions with which to destroy us, while on the other hand, sit-down, foreman and many other brands of strikes palsied the arms of those who were fighting in our defence. How often the cry was "too little and — too late". A ridiculous and a tragic situation. For how many of our dead are the strikers responsible?

And now that the shooting war is over and a temporary truce has been called—we cannot by any stretch of the imagination term it a peace—what are we doing to remedy the situation and heal the damage caused by two of the most terrible conflicts in all history? Ordinary individuals, with a reasonable amount of common sense would realize that there is only one remedy—cooperative hard work on the part of everyone. Are we getting this today?

Hardly had the last shot been fired, when Russia, ostensibly our ally during the shooting war, came out in her true colors, when the necessity for being our ally was finally removed. This was no more than a good many of us suspected, from the very beginning. We have scratched the Russian and discovered the Tartar underneath.

The Russian Alpines, led by their Communist Politburo, have, without a formal declaration of war, come out as the enemies of all freedom-loving peoples. What the individual Russian thinks about all these things, if he is allowed to think at all, we have no way of ascertaining, for an iron curtain surrounds Russia and all her satellites, and, as far as they are concerned, the lamp of freedom has been extinguished for probably a long time to come.

Having by this time, pretty well consolidated her position in the Balkan Peninsula, Russia is now making rapid preparations, through her dependencies, Bulgaria, Roumania, Yougoslavia and Albania, to attack the only Balkan state not yet within her iron curtain—Greece. If Russia succeeds in her aims, Turkey, practically surrounded by her enemies, will be forced to give in. Italy, by an invasion through Trieste, would fall an easy prey to the advancing hordes, and then in turn would come France and the rest of Europe, there being already a fifth column of communists in all these countries. With the whole of Europe and its resources in their power, the Communists would be in a position to attack all the other continents including America.

Let us not delude ourselves, as the small countries did in this last war, that we can escape the fate of all our neighbours; for unless we strive might and main, and bring all our intelligence and resources into play, we cannot escape the fate of Czeckoslavia, a country which we feel sure would rather be on our side than on that of Russia. In Czeckoslavia's case it is a question of "Needs must".

In the meantime, what are we of the western nations doing to meet not only the exigencies of the moment, but the dangerous times that lie ahead of us and which we will have to meet sooner or later, prepared or unprepared though we may be? In a period when shortages in almost everything exist and the inflationary spiral keeps mounting ever upwards, are we bending every energy, working night and day to overcome all these handicaps? Not at all!

In this moronic age, when, as already mentioned, there is a shortage of food, of steel and materials of all kinds, and, a shortage of labour too, labour elects to go on strike for shorter hours and more pay, thus aggravating an already terrible situation, by reducing production and giving the mounting spiral of inflation another and still another tremendous boost. At the very time when the situation demands more and more production, misguided labour, ignorant of its own best interests, seeks to offer as little as it can for as much as it can possibly obtain. Was there ever such a short-sighted policy?

High wages are illusory. When taxes and such things are deducted, the increase is not what it seems. Government by officials, grinding taxation, financial crises, industrial chaos, revolution—they all go hand in

hand. While our men were dying, while we were fighting for our existence, there was hardly a week without a strike or threat of a strike. That put the mock in democracy.

Communism, which has made such headway in all parts of the world, has obtained almost a strangle-hold on some sections of labour. In France and Italy, particularly, has this become apparent, for in both these countries, there has been almost constant war between those who love freedom and those who wish to make the whole world slaves of the Slavs. In France we read of striking workers setting locomotives running wild, out of control, till they smash into the first obstacle they meet in their path. A number of deaths and many injured have been the result of these delightful escapades; one stops in horror to enquire whether these degenerates can be really grown-ups or are they just merely insane? To these morons, life has no sacred appeal, but they squeal quickly enough if their own selfish lives are endangered; mob madness has made them not only fools, but to all intents and purposes, murderers too. *Selfishness is the greatest curse of the human race.*

Communism rarely makes a frontal attack, but beguiles its victims by making all sorts of false promises and dangling before the eyes of the venal and the opportunists a glittering prospect of power and glory, in the future satrapy of the Soviet Union, which they expect to create out of the country of their intended victims. Lies, and still more lies, mean nothing at all to a Communist. Like the Nazis, whom they closely resemble, they believe that a lie, if reiterated often enough, will in the end, be accepted by the mass as the truth; and so by every device contrived by cunning and deception, they pull the wool over the eyes of their intended victims, who soon fall prey to these ravenous wolves, and then wake up when it is too late to save themselves from the results of their own folly.

Our greatest danger comes from those who preach the easy life. Easy living is the writing on the wall. It was so with Rome and all the great empires of the past. It will be so with us, if we fail to realize that peace means a stern struggle and that the soft and flabby will go under. The need now and in the future is *work* and *sacrifice*, if we are to rebuild properly; not sloth and leisure and false security. Spending means bankruptcy. You cannot grow rich by printing paper money.

The way in which Communist propaganda succeeds in deluding so many people is amazing. It reminds the writer of the old fairy story in which the king with his councillors and the people of the city where the king resided, were imposed upon by a group of rascals who called themselves tailors. They made the king and queen believe that the cloth which they fabricated was so delicate that it was invisible to the naked eye. They went through all the motions of cutting the cloth and fitting the royal couple, but when the great day came when the king and queen were to parade through the streets to show off their wonderful garments, the innocent children, not to be taken in by any such deception, cried out with one voice "Why are they naked?" Needless to say the scoundrels were chased out of the city, which is what we should do to the communists within our midst.

The moronic age is a period when morality has reached its lowest ebb. The modern female, ever on the search for thrills, is said to swoon over the voice of Sinatra, and life in general seems to be one mad rush to go anywhere and everywhere but home to the family circle. Family life, the backbone of any nation or race, seems to be on the wane and home is but the place where we sleep and escape from as fast and as often as we can. No wonder the moral tone of our youth has taken such a decided drop. With juvenile delinquency mounting to unheard of heights, female socialites waste their time at bridge instead of shouldering the responsibilities which motherhood thrusts upon them.

Cubism, futurism, jazz, boogie-woogie, etc., are all symptoms of the shallowness of the modern sophisticates. Divorce, alcoholism, dishonesty, black markets, disrespect for parents and for their elders, all indicate the depth to which a goodly proportion of our youth has sunk. Easy divorce has made a mockery of marriage, thus undermining the very foundations of modern society.

Plagues of various kinds have stricken us, in epidemic form, from time to time, when people have been weakened by war and its tribulations; but plagues like Communism, which destroy the mind, are infinitely worse. Diseases of the body are bad enough, but when the mind is stricken the results are appalling.

In our search for the material comforts of life, we miss the most important things which are spiritual rather than material. Ambition, legitimate ambition, is necessary to the attainment of real success in this life, but "vaulting ambition which o'er-leaps itself" brings with it all the elements of its own destruction. MacBeth, instigated by his over-ambitious wife, murdered a man—to what end? Did MacBeth profit by his deed? Does anyone really profit by their misdeeds? Hitler and his cohorts, like Napoleon before them, thought that they could subjugate the world to their own purposes, and all they succeeded in accomplishing was their own ruin and that of the people who had put their trust in them.

Today we have another lot of gansters, who think at the moment, that they are "tops". Will history repeat itself? Of course, having abolished God, like their counterparts did during the French revolution, they think that nothing can stop them. It is indeed strange how often someone or some group of men, seeks to abolish God and all religion. A moron lacks sufficient sense to realize that if God exists, you cannot abolish Him, any more than you can stop the earth from rotating on its axis.

The communist, however, does not wish to live and let live; his purpose is to convert everyone, willy-nilly, to his own way of life. Being a strick materialist, he can visualize nothing but guns and atomic bombs, with which to carry out his dire purposes. He does not realize that in the final analysis, the pen is mightier than the sword, and that the spirit is supreme over all material things.

Des alliages de magnésium, cérium et zirconium seraient intéressants du fait qu'ils conservent leurs propriétés mécaniques à hautes températures, marquant un avantage intéressant sur les alliages classiques de magnésium et aluminium.

Une nouvelle division de physique atomique vient d'être créée au National Bureau of Standards des Etats-Unis. Elle est divisée en six sections principales: spectroscopie, électronique, spectroscopie de masse, radioactivité, rayons X, atomistique.

UNE HÉTÉRODYNE DE DÉPANNAGE

(Service Signal Generator)

par ALBERT CHEVALIER,
PROFESSEUR À LA SECTION D'ÉLECTRONIQUE,
ÉCOLE TECHNIQUE DE MONTRÉAL.

Voici un projet réalisé par les élèves de l'École Technique de Montréal au dernier examen de fin d'études. L'appareil étant susceptible d'être acheté par l'élève, il fallait qu'il rencontre les exigences de la pratique du dépannage moderne: facilité de fabrication et d'opération, souplesse, stabilité et coût aussi bas que possible.

En ce qui concerne la stabilité nous allons employer des régulateurs de tension lorsque l'auteur s'est rappelé un oscillateur de conception assez nouvelle et sur lequel il avait fait des mesures assez sévères.

Cet oscillateur Fig. 1. est très stable en dépit des variations de voltages de la ligne. En effet pour une variation de 10% du voltage de l'alimentation, le glissement ne dépasse pas .25 kilocycle à 1200 K.C. (le condensateur de syntonisation étant ouvert à 100 mmf. environ). En ce qui concerne l'effet de la charge extérieure les choses se passent comme pour un oscillateur classique. Mais comme nous devons à certains moments mélanger une fréquence audible à la haute fréquence, nous ajouterons un mélangeur qui servira aussi à isoler la charge et l'oscillateur. Le lecteur aura probablement déjà trouvé un autre avantage important du montage de la Fig. 1. En effet le changement de gamme de fréquences se fera avec un interrupteur simple et évitera les maux de tête causés par l'enroulement de réaction (feed-back) des oscillateurs classiques.

Théorie expliquée

Cet oscillateur fonctionne suivant des principes connus de tous mais leur application n'étant pas usuelle, parlons en un peu:

1° L et C constitue le circuit oscillant.

2° V1 amplifie le signal qui apparaît aux bornes de Rc. Nous connaissons cet amplificateur sous le nom de "liaison par la

cathode" (Cathode follower ou cathode coupled). Il possède un gain inférieur à 1, généralement .9¹. A cause de cette liaison le signal est appliqué à la grille de V₂ et amplifié par cette dernière.

3° L'amplitude de ce signal dépend de V₂; R_l et R_c. Il est appliqué à nouveau et en phase sur la grille de V₁ à travers C₁. C'est la condition nécessaire pour entretenir des oscillations. Les flèches sur la figure 1 indiquent le phasage des différentes parties du circuit. Les valeurs indiquées ont été choisies pour un voltage d'oscillation élevé plutôt que pour une distortion harmonique faible. Les Harmoniques peuvent servir au dépannage dans les hautes fréquences. Mentionnons en passant qu'un signal de modulation peut être appliqué à la grille de V₂ comme le montre la fig. 2. C₂ sert à garder la grille à la masse pour les

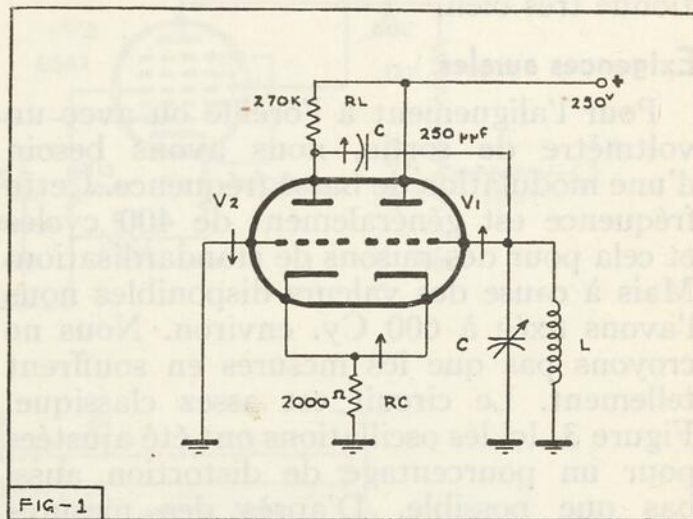


FIG-1

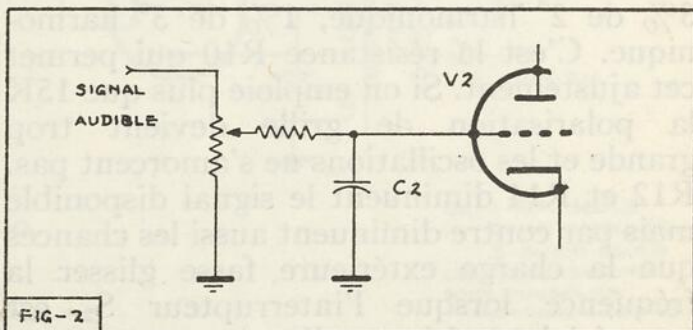


FIG-2

¹ cf. « Radiotron Designers Handbook ».

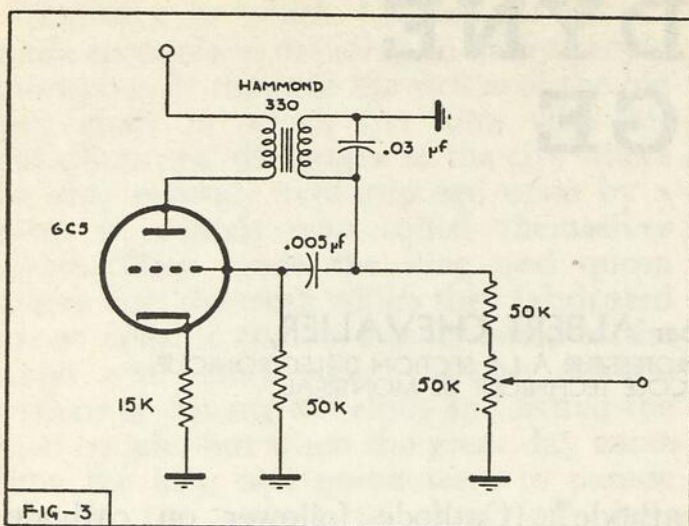


FIG-3

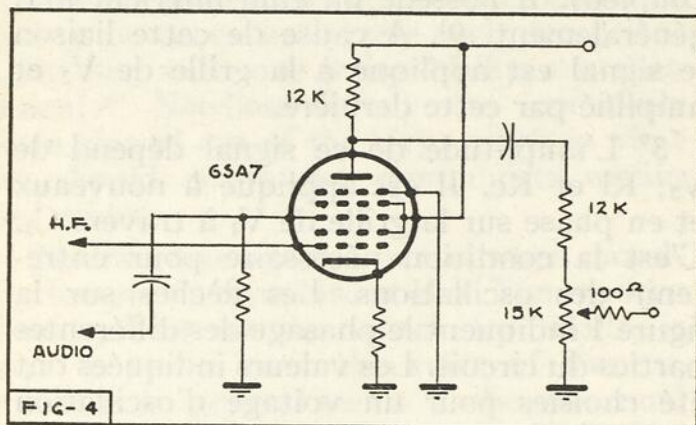


FIG-4

hautes fréquences. Mais sa valeur doit être assez faible pour que les fréquences audibles puissent passer. La modulation se fait presque sans distortion si on la conserve en deçà de 30%. Ce montage a déjà été employé pour un phono sans fils. Il fonctionne très bien.

Exigences aurales

Pour l'alignement à l'oreille ou avec un voltmètre de sortie, nous avons besoin d'une modulation de basse fréquence. Cette fréquence est généralement de 400 cycles et cela pour des raisons de standardisation. Mais à cause des valeurs disponibles nous l'avons fixée à 600 Cy. environ. Nous ne croyons pas que les mesures en souffrent tellement. Le circuit est assez classique. Figure 3. Ici les oscillations ont été ajustées pour un pourcentage de distortion aussi bas que possible. D'après des mesures faites sur un appareil nous avons relevé 3% de 2° harmonique, 1% de 3° harmonique. C'est la résistance R10 qui permet cet ajustement. Si on emploie plus que 15K la polarisation de grille devient trop grande et les oscillations ne s'amorcent pas. R12 et R14 diminuent le signal disponible mais par contre diminuent aussi les chances que la charge extérieure fasse glisser la fréquence lorsque l'interrupteur S₂ est tourné à la position audio.

Un mélange parfait

Un mélangeur doit pouvoir remplir sa fonction sans affecter l'une ou l'autre de sources de signal. En ce qui concerne l'hétérodyne de dépannage il ne faut pas que l'ajustement de la modulation basse fréquence agisse sur l'oscillateur haute fréquence. C'est pourquoi le choix a été arrêté sur la 6SA7. La figure 4 représente le schéma de la mélangeuse. Nous avons choisi la grille G₁ pour la haute fréquence à cause de sa transconductance plus élevée que la grille G₂. Cette dernière reçoit le signal audible qui est déjà très élevé (Environ 10 volts).

Problème alimentaire

L'alimentation est très classique. Le courant pris par le circuit ne dépasse pas 35 ma. Un transformateur de 40 ma. à 240 volts sera donc un bon choix. Cela correspond au transformateur "Hammond 269". La bobine de self (choke) pourra être une "Hammond" N° 155 dont l'inductance à vide est de 30 Henries et donc le courant de marche est de 40 ma. Au courant pris par notre appareil l'inductance sera un peu diminuée. Les deux condensateurs Electrolytiques sont des 20 microfarads 450 volts comme le Mallory double FP 234. Parce qu'on peut le monter verticalement sur le chassis il économise l'espace; de plus, étant du type FP (fabricated plates) nous serons assurés d'un service plus long. Pour l'ajustement du voltage, voir le paragraphe intitulé Ajustement.

Construction

Préparer le chassis métallique: tailler la tôle d'aluminium pour un chassis 5" x 9" x 2 1/2"; tailler aussi le panneau 9 1/2" x 8 1/2" (hauteur). Si nous manquons de matière première ou d'outillage, un chassis commercial fera l'affaire. Il s'agit ensuite de percer

TABLEAU —1—

LAMPE	VOLTAGE de L'ANODE	VOLTAGE de CATHODE
V ₁	225V.	14V.
V ₂	82V.	
V ₃	195V.	11.5V.
V ₄	220V.	11.25V.
aux bornes de C6—225V		
aux bornes de C7—depend de T ₁		

les trous. Il faut évidemment tenir compte de la sorte de base dont nous nous servons. Le transformateur étant fait pour le montage horizontal nous avons préféré l'encaster dans le chassis. Il faut aussi prévoir les trous pour passer les fils des bobinages. Enfin il s'agit de disposer les contrôles sur le devant du chassis et la sortie du fil de ligne à l'arrière. Le condensateur Variable de 500mmf. est installé sur le chassis. Sa position dépend de la sorte de bouton dont on se servira. Le bouton peut être fixé directement sur l'arbre du condensateur; il peut être attaché à un arbre intermédiaire à réduction (slow speed drive) ou encore on peut employer le cadran "National" type ACN. (Tel qu'illustré sur la photo de couverture.)

Il s'agit maintenant de fixer les grosses pièces; les bases de lampe, les transformateurs, les bobines, les interrupteurs, les contrôles et le condensateur variable. Il faut surveiller à ce que les contacts des pièces avec le chassis soit parfaits, s'il y a de la peinture il faut l'enlever. Vient ensuite le filage de filaments. Il se fait à l'aide de deux fils torsadés qui doivent être tenus collés au chassis, de préférence dans les

coins. Un de ces fils doit être relié à la masse. Passons maintenant au filage de la haute tension. Une précaution à prendre c'est de laisser une place pour la résistance possible, en série avec L6 (voir ajustement). Divisons toute de suite les résistances et les condensateurs en deux groupes: 1° ceux qui peuvent être placés près du chassis comme R5, R9, R10, R11, R12, et C2, C4, C5, C8, C9, C10. 2° ceux qui doivent être tenus éloignés du chassis comme R1, R2, R3, R4, R6, R7 et C1, C3. Ces pièces doivent être posées les dernières et doivent être reliées avec des connexions aussi courtes que possible. Ces précautions sont prises à cause de la haute fréquence qui passe dans ces circuits. Il ne reste plus qu'à relier les fils des bobines L1 à L5. (Voir plus loin pour la fabrication des bobines.)

Ajustement

Le tableau n° 1 donne les valeurs de voltage et de courant qu'on devrait mesurer aux différents points du circuit. Le voltage aux bornes de C6 est de 225 volts et le courant de 35 milliampères environ. Suivant le transformateur dont on se sera servi, ce voltage peut varier, alors

HÉTÉRODYNE de DÉPANNAGE

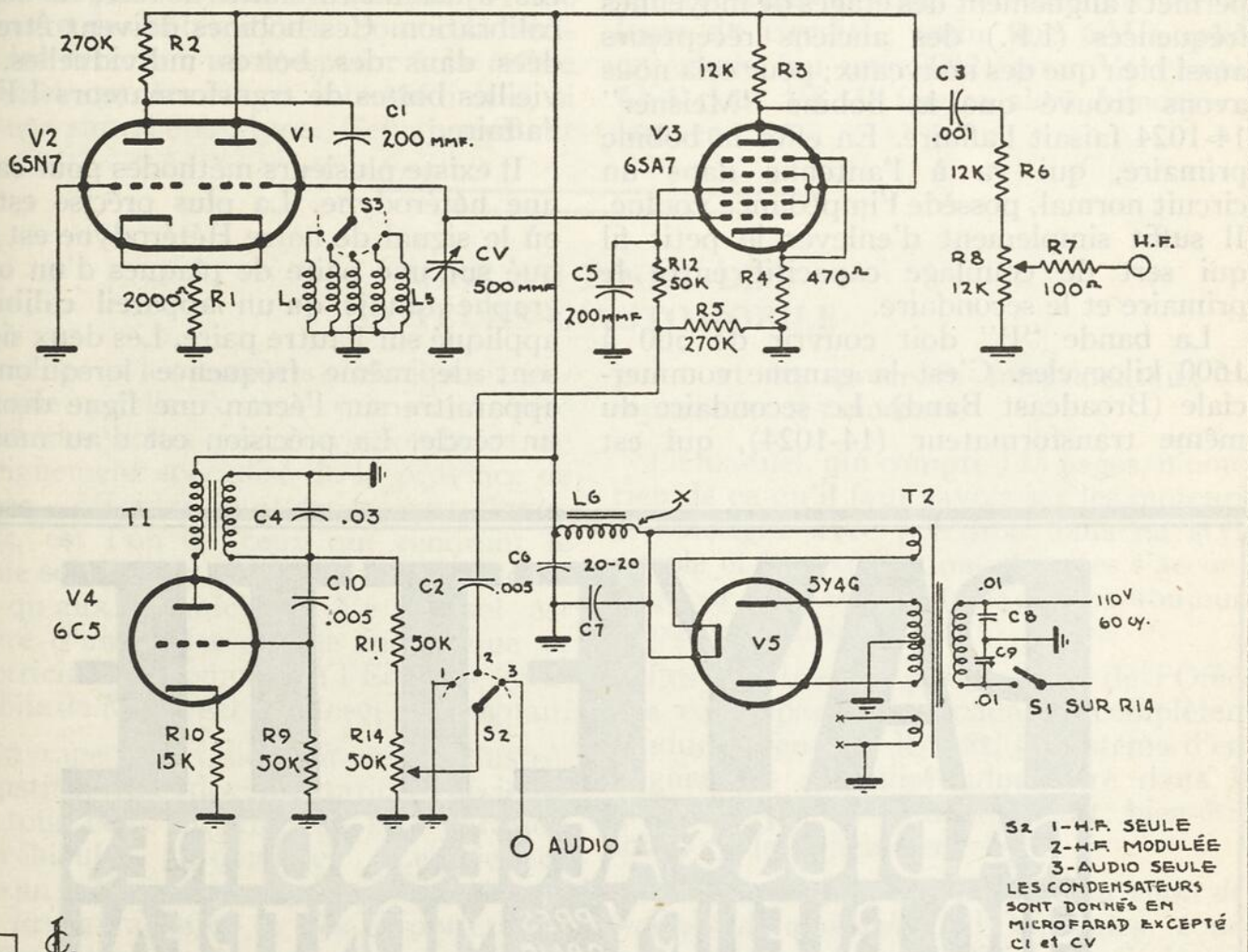


FIG. 5-

il suffit simplement d'introduire assez de résistance pour arriver à la bonne valeur. Dans un appareil qui a été réalisé il a fallu faire une chute de 165 volts. Nous avons donc employé une résistance de $165/.035$ soit 4700 ohms à 10 watts. Elle peut être placée n'importe où entre les deux condensateurs C6 et C7. Notons que le courant pris par la 6SN7 et la 6C5 correspond aux valeurs du tableau seulement quand les circuits oscillent, autrement il est plus élevé; il dépend aussi (pour la 6SN7) de la fréquence d'oscillation. Les mesures mentionnées ont été prises à 300 KC environ. Le voltage audible de 600 cycles mesuré à la sortie audio est d'environ 10 volts. Le Voltage de haute fréquence varie avec la position du condensateur variable et avec la gamme de fréquence, il dépend aussi de la charge et de la capacité du cable; il peut atteindre 12 volts dans certaines conditions, à basse fréquence. La capacité entre le blindage (shield) et le fil central du cable doit donc être aussi petite que possible. C'est pourquoi il est opportun de choisir un cable avec un isolement épais.

Calibration

D'abord voyons un peu comment sont faites les bobines. La gamme "A" doit couvrir de 175 à 500 Kilocycles. Cela permet l'alignement des étages de moyennes fréquences (I.F.) des anciens récepteurs aussi bien que des nouveaux; pour cela nous avons trouvé que la bobine "Meisner" 14-1024 faisait l'affaire. En effet la bobine primaire, qui va à l'antenne dans un circuit normal, possède l'impédance voulue. Il suffit simplement d'enlever le petit fil qui sert de couplage capacitif entre le primaire et le secondaire.

La bande "B" doit couvrir de 500 à 1600 kilocycles. C'est la gamme commerciale (Broadcast Band). Le secondaire du même transformateur (14-1024), qui est

d'habitude l'enroulement de la grille, a nécessairement la bonne impédance. La bande "C" va de 1500 à 7000 kilocycles. La bobine L3 comporte 37 tours de fil n° 22 enroulé sur une forme de $5/8''$ de diamètre et de $2''$ de long. La longueur de l'enroulement est $1\frac{5}{16}''$.

La gamme "D" couvre de 6.5 à 17.5 mégacycles. Sur une forme comme la précédente, 9 tours de fil n° 22 sont enroulés en rangs serrés ce qui occupe environ $5/8''$ de long.

La connexion à la masse de toutes ces bobines est le fil de l'enroulement qui est le plus près de la masse. Cela réduit les capacités réparties de la bobine et permet de couvrir une gamme plus large. Pour les mêmes raisons on doit tenir les capacités du filage aussi basses que possible, en les gardant courtes et éloignées du châssis; ne pas oublier non plus de dévisser le "trimmer" du condensateur variable. Il est même préférable de l'enlever s'il y en a un. Si pour une raison ou pour une autre les gammes ne sont pas couvertes de la façon désirée, on peut varier l'impédance des bobines. Si la fréquence monte trop il faut ajouter des tours. Si la fréquence ne monte pas assez c'est que l'impédance est trop élevée et il faut enlever des tours. Une fois ces ajustements faits il reste à faire la calibration. Ces bobines doivent être blindées dans des boîtes individuelles. Des vieilles boîtes de transformateurs I.F. font l'affaire.

Il existe plusieurs méthodes pour calibrer une hétérodyne. La plus précise est celle où le signal de notre Hétérodyne est appliqué sur une paire de plaques d'un oscillographe tandis qu'un appareil calibré est appliqué sur l'autre paire. Les deux signaux sont de même fréquence lorsqu'on voit apparaître sur l'écran une ligne droite ou un cercle. La précision est d'au moins $1/4$

PAYETTE
RADIOS & ACCESSOIRES
910 BLEURY PRÈS CRAIG MONTREAL

de cycle par rapport à l'appareil étalon. Une autre méthode nécessite l'emploi d'un récepteur de communication bien calibré. Il faut qu'il descende à 175 kc. Cette méthode est suffisamment précise et ne nécessite pas l'emploi d'une hétérodyne calibrée. Ensuite il y a l'emploi d'un calibrateur à crystal de 100 et 1000 kc. donnant des Harmoniques à tout les 10 kc. Cette méthode est de beaucoup la plus précise. Il suffit de relier les sorties de chaque oscillateur à un détecteur quelconque et d'écouter les battements à l'aide d'une paire d'écouteurs; cette méthode est à la portée de beaucoup d'amateurs. Enfin pour ceux qui ne disposent pas de beaucoup de matériel nous suggérons ce qui suit : emprunter d'abord une hétérodyne d'un ami charitable. Ensuite fabriquer un détecteur à l'aide d'une diode ou d'un crystal de détection (ex : 1N34) et d'une paire d'écouteurs.

Commençons sur la gamme « A » et plaçons l'hétérodyne calibrée à 175 kc et tournons le bouton de notre hétérodyne jusqu'à l'obtention d'un signal et ajustons pour un battement zéro et faisons une marque sur le cadran. Continuons ce jeu à tout les 10 kc. si nous en avons la patience. *Attention !* Soyons bien sûrs que nous ne travaillons pas sur une harmonique de l'une ou l'autre des hétérodynes. Pour cela vérifions les deux sur un récepteur à la même fréquence que les étages intermédiaires, si c'est une superhétérodyne. Cet ajustement

fait à une fréquence est suffisant pour toute la gamme. Et on recommence pour les autres gammes. Pour de plus amples renseignements voir « Radio Amateur Handbook » de A.R.R.L.

Toilette. Disons tout de suite que cette toilette n'est pas un luxe mais une nécessité. En effet si nous voulons avoir un certain contrôle sur le montant de H.F. que nous injectons dans le circuit extérieur il faut que l'appareil soit renfermé dans une boîte en métal de préférence en aluminium. Le tout peut être peinturé et les boutons peuvent être identifiés à l'aide de collants qu'on peut trouver dans le commerce. Disons pour finir que la précision dépend de la façon dont l'appareil est construit et aussi de la précision de l'appareil qui sert à la calibration. La stabilité dépend de la qualité des pièces, de la soudure et de la solidité du cabinet. Les variations du voltage de la ligne affectent un peu la calibration vers la haute fréquence de chaque gamme (environ 1 kc. à 1400 kc. pour 10 volts de variation) et très peu vers l'extrémité basse fréquence, condensateur fermé. La charge a un effet plutôt négligeable à toutes les fréquences. Ceux qui préfèrent les lampes miniatures pourront se servir d'une 6BE6 pour V3, une 12AU7 pour V1 et V2 (une 6J6 est aussi indiquée, en altérant les valeurs du circuit) ; enfin une 6AU6 reliée en triode (ou une 9002) pour V4 et une 6X4 pour V5. Il faudra alors blinder ces lampes.

MISE AU POINT DES MOTEURS D'AUTOMOBILE

Parmi tous les manuels techniques français que publie à un rythme accéléré l'Office des cours par correspondance de l'enseignement spécialisé de la province de Québec. *Mise au point des moteurs d'automobile*, est l'un de ceux qui rendront le plus de services au public en général aussi bien qu'aux techniciens. Ce manuel est l'œuvre d'un professeur de mécanique et d'électricité d'automobile à l'École de l'Automobile de Montréal, M. Joseph Carignan.

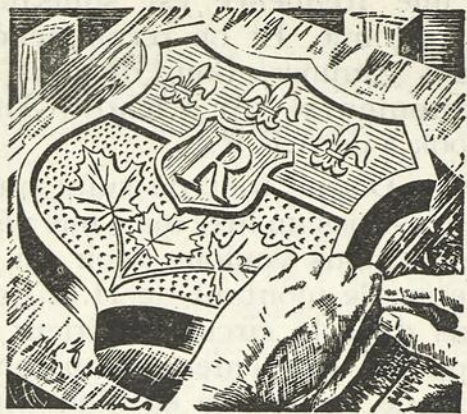
L'ouvrage est abondamment illustré. Il constitue une documentation précieuse pour tous ceux qu'intéresse la réparation des véhicules automobiles. Les jeunes gens qui s'initient au métier de mécanicien, les garagistes et les propriétaires d'automobiles trouveront dans ce livre les méthodes les plus récentes de mise au

point et les procédés fondamentaux de réparation des moteurs.

Le manuel, qui compte 125 pages, n'omet rien de ce qu'il faut savoir sur les moteurs. Il renseigne avec précision dans un style simple et les explications données s'accompagnent de dessins qui facilitent toujours la compréhension.

Les nombreuses publications de l'Office des cours par correspondance complètent graduellement, on le voit, le système d'enseignement spécialisé administré dans la province par le ministère du bien-être social et de la jeunesse.

On peut se procurer la *Mise au point des moteurs d'automobile* à l'Office des cours par correspondance, 1265, rue St-Denis, Montréal, pour la somme de 0.50.



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

COMPAGNIE DE

Papier Rolland

LIMITÉE

Fabricants de Papiers Fins depuis 1882

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

MARION & MARION

FONDÉE EN 1892

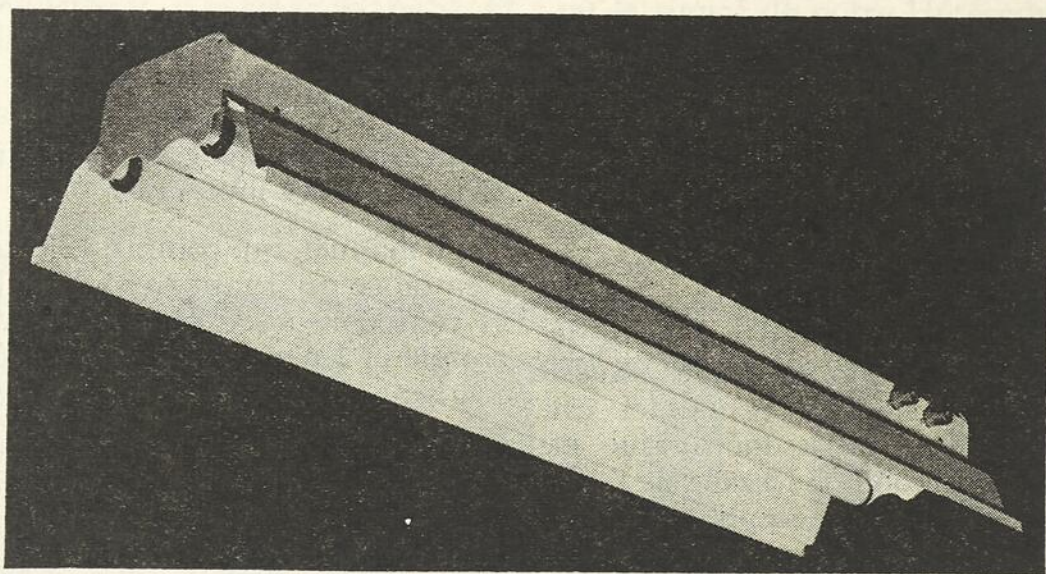
BREVETS D'INVENTION
MARQUES DE COMMERCE
DESSINS DE FABRIQUE
EN TOUS PAYS

RAYMOND A. ROBIC

J. ALFRED BASTIEN

761 O., rue Ste-Catherine
Montréal

LAMPE FLUORESCENTE POUR L'INDUSTRIE



BEN BÉLAND, INC.

Accessoires Electriques en Gros — *Wholesale Electrical Supplies*

7152 blvd St-Laurent

Montréal 14

TAlon 6356*

LA CONQUÊTE DE LA DOULEUR

par ANDRÉ FAVREAU, L.S.A.

VERS le milieu du siècle dernier, le romantisme battait son plein dans une Europe toujours prête à quitter son axe. Un malaise général remuait les esprits et les cœurs, et le déséquilibre marquait au coin certaines des œuvres musicales, littéraires et artistiques les plus célèbres. Les princes des lettres, par une sorte de réaction contre le classicisme devenu trop corsé dans ses cadres rigides, foulaient toute règle et ne mettaient plus de frein au débridement de leur pensée et à l'envol de leurs vers. Aussi, à côté de réalisations véritablement riches de sentiments forts, on ne doit pas s'étonner d'en remarquer de ronflantes et de surfaites.

Entre tant d'autres thèmes chers aux maîtres d'alors régnaient la douleur et la misère humaines, exacerbées par le mal du siècle. Le monde follement libéré de la tutelle de la conscience prenait soudain contact avec sa propre faiblesse et, ne trouvant plus ni repos ni compensation dans le domaine surnaturel, se résolvait aux gémissements. Aussi n'a-t-on jamais vu littérature plus noire. Qu'il suffise de rapporter les « Lamentations » de Lamartine, certains grands machins de Vigny et tant de brillantes envolées de Victor Hugo. Les vers sur la mélancolie, l'instabilité du sort et le malheur se multipliaient dans les bouquins nouveaux. Et, inconsciemment, beaucoup de citoyens en venaient à croire avec Musset que « rien ne nous rend si grands qu'une grande douleur ».

Renouveau de la chirurgie

On a lieu de se demander si les romantiques, outre la douleur morale, n'avaient pas en l'esprit la douleur physique, bien caractérisée dans ce grand cri de souffrance qui montait des hôpitaux et des salles d'opération. Le siècle suivant devait assister à une véritable révolution en ce champ d'activités. La médecine devait pratiquer bientôt deux vastes enjambées vers le mieux : l'anesthésie et l'antisepsie.

La chirurgie comportait jusqu'alors un maximum de risques et le malheureux opéré, entré pantelant mais encore vif dans la salle de souffrance, ne pouvait jamais jurer d'en sortir vivant. Le choc physiologique ébranlait les êtres, et les microbes faisaient leurs beaux jours dans les plaies. Heureusement, dès la seconde moitié du dix-neuvième siècle, Lister et les pastoriens nous donnèrent l'antisepsie puis sa cousine aussi saine, l'asepsie. Dans le passé, les microbes emplissaient l'air des hôpitaux et le mode de pansement même constituait un réel encouragement à leur multiplication dans les chairs meurtries. Le pansement de Lister et le développement d'un milieu opératoire aseptique permirent de diminuer considérablement les mortalités. La purulence des plaies et la fétidité de l'atmosphère passèrent à la grande histoire. Ainsi fut morcelé le royaume des micro-organismes pathogènes, jusqu'alors grands seigneurs des hôpitaux. Désormais, le chirurgien put amputer un membre sans abrégé la vie ; la cicatrisation des plaies prit lieu à un taux accéléré et les spectacles de sanie régnant en maître se raréfièrent. Pour modifier le mot de Velpeau, l'acte opératoire n'ouvrit plus dès lors la porte à la mort.

En ce domaine, il convient de rappeler un fait qui honore le monde des savants. Rendre à chacun son dû et attribuer son propre succès à l'œuvre de ses prédécesseurs, quoi de plus opposé à l'esprit des hommes ! C'est pourtant en substance le geste de Lister, preuve d'un désintéressement admirable. Alors qu'on célébrait son mérite et que sa patrie enfin reconnaissante commençait à lui témoigner les honneurs si péniblement gagnés, le savant médecin anglais rejeta sur Louis Pasteur la gloire de sa découverte. Une lettre d'Edimbourg, en date du 18 février 1874, apportait à l'illustre chimiste et bactériologiste français ce message de reconnaissance : « Permettez-moi de saisir cette occasion de vous adres-

ser mes plus cordiaux remerciements pour m'avoir par vos brillantes recherches démontré la vérité de la théorie des germes de putréfaction, et m'avoir ainsi donné le seul principe qui pût mener à bonne fin le système antiseptique. Si jamais vous veniez à Edimbourg, ce serait, je crois, une vraie récompense pour vous que de voir à notre hôpital dans quelle large mesure le genre humain a profité de vos travaux ». Dans un monde où, quand on ne pille pas le champ du voisin, on voit tout au moins à prohiber toute intrusion sur son propre domaine, il est toujours utile de rappeler ces traits de justice et de désintéressement. Joseph Lister restera parmi les premiers dans le monde chirurgical, mais il s'est assuré une place de choix dans l'histoire morale de l'humanité.

Tandis que Lister battait ainsi en brèche la portée néfaste des microbes pathogènes et attaquait les foyers de putréfaction, depuis déjà plusieurs années les chevaliers de l'anesthésie éliminaient des salles d'opération les hurlements de douleur. La souffrance proverbiale des hôpitaux passait ainsi progressivement à un niveau fortement inférieur. Pour de longs siècles, on avait discuté à qui mieux mieux sur la douleur physique, sur sa répercussion morale bienfaisante et sa vertu sanctifiante, mais on n'avait jamais encore attaqué de front le problème de son abolition. On la considérait volontiers comme un mal auquel il fallait bien se plier, puisque le Seigneur nous avait caché le moyen de s'en préserver. L'anesthésie vint ouvrir en partie à l'homme le secret de la paix physique.

En moins de cinquante ans, l'anesthésie et l'antisepsie vinrent tour à tour favoriser l'avancement de la chirurgie. On put enfin ne plus assimiler les salles d'opération aux anciennes chambres de torture. Ces deux pas de géant complétèrent merveilleusement la marche progressive d'Ambroise Paré et l'immixtion du chirurgien dans le domaine obstétrical, avec l'invention d'un forceps adéquat. Ainsi, avec les années, les blessés, les malades et les mères se prêtèrent moins craintivement à l'ablation nécessaire d'une tumeur ou d'un membre, et au parachèvement chirurgical d'une couche difficile.

Quis pater?

Qui est père de l'anesthésie ? Problème encore irrésolu et source de discussions sans nombre. Tandis que bien des tranches d'histoire ont leur auteur incontesté, nom-

bre d'autres possèdent ainsi plusieurs pères possibles. En littérature, par exemple, on saurait difficilement refuser à Victor Hugo la paternité de « La Légende des Siècles » et à Racine celle des « Plaideurs », mais on se débat depuis longtemps sur la personnalité de Shakespeare; certains en font un moine évolué, et d'autres un comédien génial. De même les critiques se divisent-ils entre eux au sujet de « L'Imitation de Jésus-Christ »; qui jurerait aujourd'hui que Thomas a Kempis est bien à l'origine de ces méditations profondes qui ont influé sur tant d'âmes ? Que dire de la musique où beaucoup d'œuvres n'ont pas de père connu et où l'on doit si souvent se résoudre aux hypothèses ? Eh bien ! le domaine scientifique ne diffère en rien des précédents ; les obscurités l'embrument lui aussi, et en de nombreux cas. Pourquoi se surprendre que les ténèbres englobent les découvreurs des métaux lourds, quand leur invention remonte à des millénaires ? Voilà qui est bien naturel. Et personne ne s'étonnera du retard apporté à ramener sur Pasteur le mérite de la victoire anticharbonneuse ; depuis déjà longtemps les discussions se sont éteintes sur ce point et les hypothèses insuffisamment étoffées de certains vétérinaires prépastoriens ont pris à jamais leur rang parmi la tribu pullulante des hypothèses déchues. Mais comment ne pas trouver extraordinaire qu'on s'entende si peu sur l'auteur de l'anesthésie, réalisation à peine centenaire ?

Au seuil de l'anesthésie moderne, quatre pionniers se retrouvent : Wells, Morton, Jackson et Long. Chacun reçut les honneurs de sa petite patrie ou de la grande. Certains purent jouir de la confirmation officielle de corps scientifiques et publics. D'autres réclamèrent personnellement la paternité de l'œuvre. De tout cela, que conclure ? Faudra-t-il se résoudre à admettre que l'anesthésie fut tout bonnement l'aboutissement du travail de plusieurs êtres plus ou moins isolés dans leur action ? Un fait demeurera toujours : ce progrès médical est une réalisation essentiellement américaine et l'un des plus beaux titres de gloire de la république voisine. Trois citoyens des Etats-Unis prouvèrent au monde la possibilité de réaliser l'anesthésie avec des corps chimiques depuis longtemps connus : éther, protoxyde d'azote. Un quatrième s'appuya sur des expériences chimiques de laboratoire pour promouvoir l'emploi de l'éther. Les premiers pas se pratiquèrent donc indéniablement en Amérique.

Horace Wells

C'est en 1844, au cœur même de décembre, qu'Horace Wells se fit volontairement cobaye. Ce dentiste américain inhala du protoxyde d'azote ou oxyde nitreux et pratiqua ainsi sur lui-même l'anesthésie, puis il se fit extraire une dent par l'un de ses confrères, le docteur John Riggs. Heureux du succès obtenu, il renouvela son expérience sur plusieurs de ses patients : molaires aux cavernes infectes et canines ébréchées quittèrent les gencives sans douleur. Désormais, certain de la valeur de son procédé, le chirurgien dentiste communiqua sa réussite aux autorités de Boston. Mais tout n'alla pas sur des roulettes. Voilà que les médecins-chirurgiens du Massachusetts, peu empressés à reconnaître le mérite d'un étranger qui n'était pas de leur clan professionnel, tournèrent Horace Wells en ridicule. Répétant un geste maintes fois esquissé au cours des siècles précédents, ils l'accusèrent de charlatanisme. Malgré tout, avec les années, l'anesthésie devait prendre de plein pied le monde chirurgical et Wells reçut enfin la reconnaissance de l'univers. En Place des Etats-Unis, à Paris, les promeneurs peuvent apercevoir un buste du dentiste américain avec la mention : « A Horace Wells, novateur de l'anesthésie chirurgicale ». De même, à Hartford, dans le Connecticut, les habitués du parc Bushnell s'arrêtent souvent devant une magnifique statue consacrée à Wells par ses compatriotes reconnaissants. On y peut lire : « Horace Wells, the Discoverer of Anesthesia ». Magnifique tribut posthume à ce pionnier, mort pauvre et oublié en 1848 dans la cité new-yorkaise. Le dentiste de Hartford jubilerait de voir les multiples lieux de la terre où l'on porte crédit à son œuvre.

Mais la médaille a deux faces. On a toujours coutume, pour célébrer la louange d'un grand homme, de mettre le voile sur les côtés moins ensoleillés de son œuvre. Par désir de porter au pinacle le héros, on oublie volontairement ou non les faillites partielles qui ont assombri le merveilleux de ses réalisations. Ainsi, dans le cas de Wells, après avoir souligné les réussites indéniables de 1844 et 1845, on signale trop rarement le malheureux événement qui, selon les témoignages, le détourna définitivement de la voie où il s'était si bellement engagé. En effet, après tant d'opérations bien menées à point, la mort d'un de ses clients poussa Wells à abandonner l'anesthésie. Tel fut, prétend-on, le motif de son triste départ de la vie.

Morton à l'oeuvre

Plusieurs historiens attribuent à la fois à Morton et à Wells le mérite de la découverte. Les étudiants de cette spécialité connaissent une gravure où l'on peut lire sous les visages des deux Américains : « They replaced agony with sleep ». Ainsi l'élève participe à la gloire du maître. En octobre 1846, selon les principes de Wells, W. T. G. Morton donna une démonstration désormais célèbre devant un groupe de chirurgiens bostonais. Il prouva la possibilité de supprimer la douleur et de soustraire à la souffrance les mortifiés de la salle d'opération. Alors que le protoxyde d'azote servait aux expériences de Wells, Morton adopta l'éther. Le patient, une fois insensibilisé, se fit enlever une tumeur derrière le cou, sans supporter de douleur. Les échos de cette réussite sans précédent connu eurent tôt fait d'encercler l'univers. La France voulut rendre hommage au chirurgien du Nouveau-Monde et lui offrit le prix Montyon (2550 francs) mais Morton refusa net, pour la bonne raison qu'on osait nommer le chimiste Jackson co-découvreur de l'anesthésie chirurgicale. En compensation, l'Académie des Sciences accorda une médaille d'or au chatouilleux chirurgien. Au contraire de l'Académie, la Smithsonian Institution ne permit aucun partage des mérites et l'on peut voir en son local un buste de « William T. G. Morton, M.D., Discoverer of Surgical Anesthesia ». Ces témoignages n'empêchèrent aucunement Morton de mourir pauvre, quand son plus grand désir semblait la sécurité financière.

Comme il faut donner à chacun le crédit de ses actes, mentionnons combien John Collins Warren, doyen des chirurgiens de Boston, favorisa l'œuvre de Morton en rendant possible la démonstration d'octobre 1846. Par ailleurs, pourquoi ne pas suivre l'exemple de la France et associer le chimiste Jackson à l'œuvre de Morton ? En effet, sans la suggestion du manieur d'éprouvettes, le chirurgien n'aurait probablement jamais eu recours à l'éther. L'anesthésie générale par la vapeur d'éther est fondamentalement une idée de Jackson. Donnons à Morton le mérite de l'avoir appliquée à l'extraction d'une dent, le 30 septembre 1846, et lors d'une opération chirurgicale, en octobre de la même année, mais ne jetons jamais le voile sur la suggestion initiale qui a fondé l'œuvre. Voyons la trinité des piliers de la manifestation de Boston ; le Dr Warren n'aurait jamais opéré en public un patient anesthésié par Morton si Jackson n'avait communiqué à

celui-ci son espoir de supprimer la douleur par l'emploi de l'éther.

La crise d'apoplexie de Morton avant la cinquantaine tient sûrement pour beaucoup aux controverses sur la paternité de l'anesthésie. Le bilan n'est donc pas rose : un affamé d'honneurs meurt dans l'oubli tandis qu'un autre luron meurt d'apoplexie dans la pauvreté. Enfin, un médecin de Georgie, le Dr Long, prétend emporter le morceau.

Autres pionniers

La répartition des honneurs trouble l'exactitude dans l'histoire de l'anesthésie. Les habitants de Plymouth, dans le Massachusetts, jureraient à tout venant que le découvreur est bien le Dr Charles Jackson. Au Memorial Hall de cette ville, les visiteurs peuvent voir une vieille berceuse, avec une plaque de cuivre portant ces mots : « Seated in this chair, Dr. Charles T. Jackson discovered etherization, February 1842 ». Point incontesté, ce médecin chimiste a mis en lumière les propriétés anesthésiantes de l'éther; toutefois, cela suffit-il à lui assurer la paternité de l'anesthésie chirurgicale ?

On attribue aussi la découverte au docteur Crawford W. Long. S'il faut en croire les historiens, ce médecin de Jefferson, en Georgie, aurait mis l'éther à contribution dès mars 1842 pour anesthésier l'un de ses patients et lui enlever une tumeur derrière le cou. Par malheur, son succès non publié tomba dans l'ombre pour de nombreuses années. Beaucoup plus tard, ses compatriotes lui élevèrent un monument où le curieux peut lire, tout comme sur les bustes de Wells et Morton : « Discoverer of Anesthesia ». Le Statuary Hall du Capitole, à Washington, abrite aussi une statue de cet autre pionnier de la lutte contre la douleur.

Comme on voit, la question n'est pas simple. Chacun des quatre intéressés peut revendiquer ses droits sans qu'on puisse trancher clairement le débat. L'année de la Confédération canadienne, devant la difficulté de donner un découvreur à l'anesthésie sans blesser des sympathies, on érigea un monument pour commémorer l'application de l'éther à la souffrance humaine. Le socle ne porte aucun nom en particulier, mais ces trois simples mots : « The Ether Monument ».

Par la suite, les perfectionnements vinrent s'ajouter à l'œuvre initiale et la pratique traversa l'Atlantique. Le 19 décembre 1846, dans la capitale anglaise, le dentiste Robinson extirpe des dents après anesthésie

à l'éther. Deux jours plus tard, encore à Londres, le chirurgien Robert Liston recourt au même procédé d'insensibilisation pour poursuivre une opération. L'année suivante, peu avant le printemps, J. F. Flourens communique à l'Académie des Sciences ses études sur la portée anesthésiante du chloroforme chez les jeunes animaux; huit mois plus tard, sir James Simpson applique ce produit organique à l'anesthésie chirurgicale humaine. Dix-huit cent quarante-sept marque aussi la première application de l'anesthésie à l'obstétrique, encore aux mains de Simpson.

Les précurseurs

Le nombre des précurseurs ne le cède en rien à celui des découvreurs. Plusieurs médecins et savants, bien avant Wells, Morton, Long et Jackson, soupçonnèrent la possibilité de l'anesthésie ou notèrent des faits significatifs sans en saisir pleinement la portée. Emetteurs d'opinions, bâtisseurs d'hypothèses, prophètes illuminés passèrent près de donner au monde l'anesthésie chirurgicale dès la fin du dix-huitième siècle et le début du dix-neuvième.

Les mineurs du monde doivent beaucoup à sir Humphrey Davy, auteur de la lampe de sûreté qui soustrait l'homme à la menace des coups de grisou et des explosions souterraines. A ce chimiste anglais, le monde doit encore la découverte du sodium et du potassium, deux éléments dont les multiples propriétés sont mises à profit pour le bien de l'homme. Il aurait fallu peu de choses pour que le même savant offrît aux chevaliers de la chirurgie cette arme de si bonne trempe, l'anesthésie. En 1799, le jeune Davy, à peine âgé de 20 ans, poursuivait ses expériences sur le protoxyde d'azote à la Pneumatic Institution. Certain jour où un mal de dents lui causait de cuisantes douleurs, les vapeurs nitreuses le soulagèrent merveilleusement. Dès 1800, il notait ce fait en quelques lignes qui constituent une véritable prophétie du développement futur de l'anesthésie : « As nitrous oxyde in its extensive operation appears capable of destroying physical pain, it may be used with advantage during surgical operations in which no great effusion of blood takes place ». Malheureusement, sir Humphrey Davy, pris par ses travaux de recherches en sciences pures, ne s'attarda plus à ce fait-divers de sa vie. Après une prise de contact avec la route à parcourir, il s'arrêta pour prendre un autre sentier.

Dix-huit ans plus tard, un autre chimiste aborde le domaine sans y pénétrer. Il s'agit

cette fois de Faraday, célèbre physicien dont les travaux sur l'électromagnétisme ont servi de base, avec ceux d'Ampère, à notre connaissance actuelle de l'électricité. Sans appliquer sa découverte à la chirurgie, Faraday note en 1818 les effets anesthésiques de l'éther, suivi en cela par John D. Godman en 1822, James Jackson en 1833, Wood et Bache en 1834.

Au moment même où Davy signalait les vertus du protoxyde d'azote, un autre précurseur voyait le jour : Henry Hill Hickman. En 1823, ce jeune médecin anglais songe à provoquer l'inconscience de ses patients par suffocation, dans le but avoué de diminuer leurs souffrances. Pour plus de sûreté, il applique d'abord son idée aux espèces animales. Mais la mort ne mesure pas l'œuvre à entreprendre et frappe parfois les savants à la veille même de leurs plus éclatants succès. Au moment où Hickman se disposait à anesthésier ses patients humains par suffocation au gaz carbonique, la Grande Faucheuse vint interrompre subitement son travail.

Histoire récente

Cette histoire de l'anesthésie — chose assez surprenante — ne compte pratiquement personne d'avant 1800. Et pourtant la douleur humaine est aussi vieille qu'Adam. C'est qu'avant le dix-neuvième siècle, on se soumettait à la souffrance au lieu d'envisager son élimination. Maints faits historiques illustrent bien l'idée des siècles précédents. En Ecosse, à la fin du seizième siècle, une dame fut brûlée vive pour avoir cherché à diminuer les peines de l'enfantement. A ce barème, ne croyez-vous pas que les bûchers seraient vraiment trop nombreux en notre vingtième siècle ? Tenter de soulager la douleur constituait naguère un attentat à la sagesse de Dieu, un essai de chambardement du plan divin ; pourtant le Seigneur n'était-il pas alors, comme aujourd'hui, le maître de bonté ?

La bonne Lucine, déesse de l'obstétrique et inspiratrice des sages-femmes antiques, écarquillerait les yeux d'étonnement si elle pénétrait dans certaines salles modernes d'accouchement. Avec la seringue hypodermique, on injecte aux patientes un mélange de scopolamine, de nembutal ou de morphine, pour provoquer une sorte de demi-sommeil. L'opérateur veille heureusement à ne pas assurer une anesthésie trop profonde, pour ne pas retarder le processus ; d'ailleurs un produit trop puissant ou injecté à trop forte dose pourrait anesthésier l'enfant. Cette application, dont la

valeur reste contestée à plusieurs points de vue, montre tout au moins comment le monde moderne cherche à éviter la douleur plutôt que d'accepter son empire. Si l'on sacrifiait jadis si volontiers à l'autel de la souffrance, n'était-ce pas beaucoup par dépit de ne pouvoir enrayer le mal ?

L'état des connaissances humaines en matière d'anesthésie, dans la première moitié du dix-neuvième siècle, apparaît clairement dans la déclaration du chirurgien Velpeau en 1839, soit à peine quelques années avant les travaux de Wells, Morton, Long et Jackson : « Eviter la douleur dans les opérations chirurgicales est une chimère ». Cette réalisation demeurait alors au domaine des espoirs fous, et l'on peut bien se fier à ce propos aux dires de Velpeau. Ce chirurgien illustre trônait alors en prince dans le monde opératoire et son manuel d'anatomie chirurgicale topographique reste fameux encore aujourd'hui dans les cercles médicaux.

Est-ce à dire que personne n'avait tenté l'impossible, n'avait poussé contre la barricade ? Loin de là. Les essais furent nombreux, mais mal orientés. Jusque là, on s'était borné à quelques tentatives sommaires sans base scientifique ni pratique, à certaines techniques de nature essentiellement empirique. Pour tempérer la douleur, on mettait à profit des produits divers, dont certains, après des siècles, ont reçu la confirmation de la science. Toutefois, pratiquement aucun d'entre eux n'était un véritable anesthésique, dans l'acception moderne du mot. Il s'agissait le plus souvent de narcotiques et, en maintes occasions, de corps absolument dénués de toute portée analgésique.

Narcotiques, alcool, etc.

Le plus ancien de ces produits est le vin, le traditionnel jus de treille, chanté depuis des millénaires dans toutes les littératures, honni en certains passages de l'Ancien Testament et porté au pinacle dans les œuvres d'Horace. Et il semble bien que notre défunt père Noé eût pu se faire amputer jambes et bras sans trop de douleur. Par les siècles qui suivirent, le principe actif du vin, l'alcool, connut maintes applications sous ses multiples formes. Encore aujourd'hui, que de gens se soustraient temporairement à la souffrance physique — et parfois morale — en s'intoxiquant le système avec quelque produit de fermentation alcoolique !

D'un autre côté, le plus vieux narcotique connu des hommes est la mandragore. Les

historiens de la médecine ont retracé ce principe dans les écrits de Dioscoride au premier siècle après Jésus-Christ. A cette époque même, on l'employait sans doute depuis des siècles. Ce produit malodorant correspond à la belladone actuelle, dont les pouvoirs narcotiques restent faibles. Si on ne l'utilise guère aujourd'hui, par contre ses contreparties modernes (belladone et atropine) sont d'usage courant en médecine, tant pour la préparation des liniments que pour la dilatation de la pupille en vue de certains traitements.

Que dire du chanvre indien, mis à profit depuis des millénaires? Sa résine jouit de propriétés enivrantes et narcotiques. Cette plante, connue aussi sous le nom de haschich, ne sert-elle pas de nos jours à la préparation de cigarettes spéciales? C'est bien elle aussi qu'emploie la médecine contre l'asthme et diverses affections. Mais le cas des produits antiques n'est pas toujours le même. Ainsi, tandis que le traitement des maux humains met à concours le chanvre indien et son principe actif, la cannabine, la pauvre jusquiame noire, a perdu sa bonne réputation d'autrefois; à peine son alcaloïde sert-il à des fins médicales.

Parmi les narcotiques adoptés par les Anciens pour soulager la douleur physique, il en est un dont la valeur a persisté jusqu'à nous: l'opium. De ce « vieux de la vieille », l'homme n'est pas près de se départir. Ses modes d'usage varient à l'infini avec le perfectionnement des connaissances humaines, sans compter son utilisation orientale comme source d'un bien-être factice et d'une surexcitation morbide. D'abord employée en entier, la plante fut plus tard traitée pour en extraire le jus contenu dans une capsule au pied de la fleur. Les Orientaux en préparaient des pilules et comprimés bien avant l'ère chrétienne. De nos jours, la médecine exploite rarement l'opium comme tel, mais elle en emploie largement les dérivés: morphine, codéine, etc., comme peuvent en témoigner les soldats protégés contre la malaria dans les contrées tropicales.

Outre les produits précédents, les hommes d'hier en mirent à contribution une foule d'autres dont la valeur hypothétique contre la douleur se transmet de génération en génération durant de longs siècles. Désireuse de repérer des médicaments nouveaux et d'évaluer la puissance des armes médicales d'autrefois, la science moderne mit à l'essai la plupart des plantes et décoctions mentionnées dans la littérature

médicale antique. La grande majorité se révélèrent absolument inefficaces.

Avant d'entreprendre une revue de l'anesthésie moderne, soufflons mot de l'application de l'hypnotisme à l'insensibilisation des patients. Les témoignages du dernier siècle montrent assez clairement que ce phénomène psycho-physiologique peut affecter grandement la sensibilité du sujet et permettre en plusieurs cas l'amputation sans douleur. Le premier à utiliser le mesmerisme pour fins chirurgicales fut John Elliston, médecin anglais dont on publia les actes en 1843. Malheureusement, l'hypnotisme ne peut s'appliquer aussi généralement que les anesthésiques; il peut échouer où les seconds agissent avec une efficacité infaillible. Il vaut sûrement mieux, néanmoins, que les produits adoptés par les médecins des siècles précédents et par ceux d'avant le Christ. Ces narcotiques diminuaient sans doute la douleur en certains cas, mais ne l'empêchaient pas, ne la supprimaient pas. Voilà peut-être le point où il nous faut opérer une démarcation entre narcotiques et anesthésiques. Ceux-là donnent le sommeil à l'opéré mais ne l'y maintiennent pas pendant toute la durée de l'opération; ceux-ci au contraire prolongent suffisamment le sommeil organique pour éviter au patient toute sensation de douleur. Les anesthésiques, pourrait-on dire, vont plus avant sur la route des narcotiques.

Procédés élémentaires

Certains chirurgiens voulurent agir plus sûrement que leurs confrères et tentèrent d'obtenir l'anesthésie par des moyens plus ou moins cocasses. Ainsi on se prit à étrangler les patients par pression sur les carotides, dénommées justement « artères du sommeil ». Telle était la technique opératoire des Assyriens pour la circoncision. Pendant les siècles suivants, cette pratique fut tour à tour accueillie avec bienveillance, rejetée impitoyablement, adoptée de nouveau puis abandonnée définitivement. Le médecin anglais John Hunter, l'un des pionniers de la pathologie expérimentale, comprimait une veine durant quelques heures avant de procéder aux amputations. A la lumière de nos connaissances, cette méthode peut éliminer en partie la douleur, mais risque d'affecter défavorablement les tissus; Hunter fut d'ailleurs le premier à rejeter cette façon de faire.

Des légendes nullement confirmées veulent que des praticiens aient tout bonnement assommé leurs patients... pour éviter

la douleur. Voilà en vérité un procédé bien primitif et passablement brutal. Heureusement, l'histoire vraie ne retrace aucune preuve de son utilisation. Par contre, on reconnaît l'emploi du froid, procédé d'ailleurs solidement fondé sur les faits. Ainsi témoigne-t-on que les soldats de Bonaparte, au cours de la campagne de Russie, se laissaient amputer jambes et bras sans maugréer; c'était bien, à proprement parler, l'amputation... à froid. Longtemps, la chirurgie a appliqué le froid obtenu de la glace et du sel, pour adopter ensuite l'éther et le chlorure d'éthyle. Cette méthode porte atteinte aux tissus et retarde leur reprise, mais on l'emploie encore en certains cas.

Tous ces procédés physiques ou physiologiques plus ou moins louables sont les seules tentatives pour soustraire l'homme à l'emprise de la douleur. Devant leur relative efficacité, on doutait avec raison des moyens humains et on se soumettait volontiers à considérer la souffrance comme un mal inévitable. Les chambres d'opération demeuraient ainsi de véritables chambres de torture, dont le duc d'Albe aurait considéré le spectacle avec infiniment de satisfaction. L'amputation d'un membre était invariablement un supplice sans nom et le capitonement des murs étouffait difficilement les cris de douleur. Selon Raper, la seule différence entre la chambre de torture et la chambre d'opération, c'était le motif de la torture. Habituellement, le chirurgien avait son groupe d'hommes forts qui maintenaient le patient en place malgré ses contractions musculaires, ses réactions nerveuses, ses lamentations de déchaîné et ses spasmes de possédé. On conçoit facilement combien ces opérations, lorsque poursuivies pendant plus de 20 ou 30 minutes, abattaient complètement le système nerveux et mettaient en jeu la vie même du patient. Tout cela jure carrément avec les milieux opératoires modernes, où tout se déroule dans une atmosphère aseptique, où les anesthésiques savamment appliqués assurent le degré voulu d'insensibilité, où l'amputation des tumeurs ou des membres, et les trépanations si délicates, se réalisent avec une exactitude prévue et une minutie contrôlée.

Obstacles surmontés.

Mais n'allez pas conclure que tout s'est déroulé comme en certains films mièvres et trop bonnement idéalistes. L'anesthésie n'est pas passée subito presto à son stade présent. Ainsi, les mauvais anesthésiques

ont soulevé maintes difficultés. Mais l'établissement de standards pour l'éther améliora la situation. Les 470,162 essais de la Food and Drugs Administration révélaient en 1926 que 34% des échantillons d'anesthésiques étaient inférieurs à la norme prescrite et risquaient plus ou moins de provoquer des suites malheureuses. Plus tard, le contrôle gouvernemental a augmenté considérablement la qualité des produits employés et l'anesthésie se poursuit aujourd'hui avec une sécurité accrue. Les choses ont donc changé du tout au tout depuis 1932, alors que Kallet et Schlinck publièrent leur volume documenté dont le titre est une véritable condamnation de l'anesthésie américaine de l'époque : « Cent millions de cobayes ».

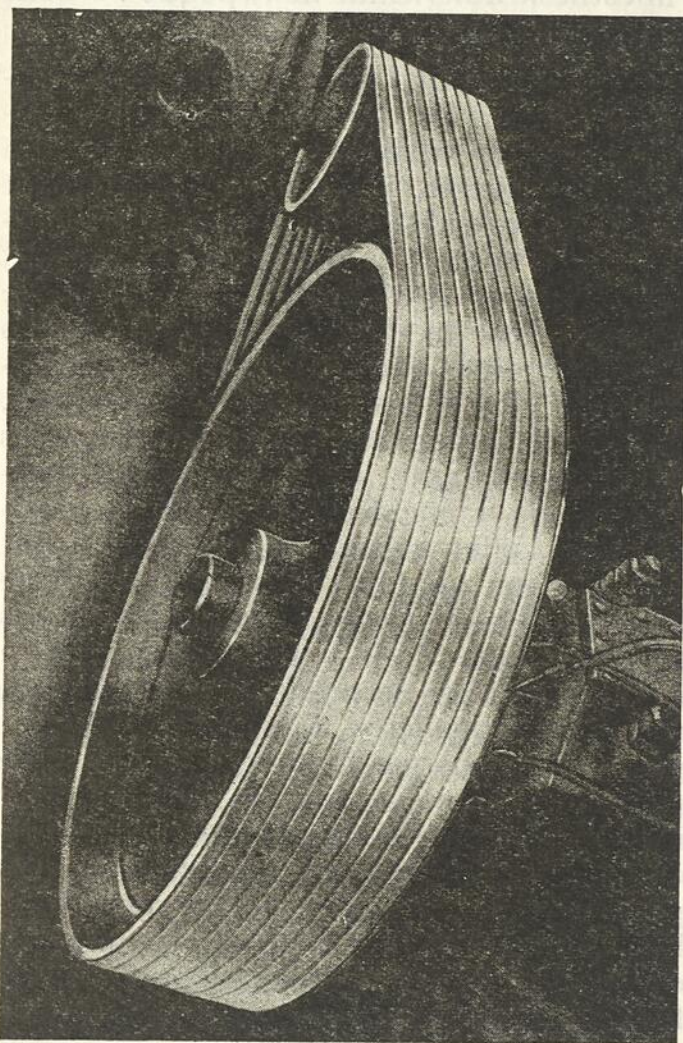
De nos jours, comme au cours des décades écoulées, les anesthésiques se renouvellent sans cesse. Certains passent à l'oubli. D'autres, jugés trop rares, cèdent le pas à des substituts avantageux. Quelques-uns, après un abandon momentané, reconquièrent leur vogue ancienne et se livrent ainsi au jeu des hausses et des baisses, comme autant de chevaux de carroussel. Grâce à des recherches incessantes, la chimie organique nous apporte des atouts nouveaux et la liste s'allonge continuellement. L'eucaine a remplacé la cocaïne, dont l'effet puissant sur le cœur a fait mépriser les qualités anesthésiantes. Une lutte semblable s'engage entre les autres agents connus. Petit à petit, on en vient à établir une série de produits pour chacune des fins particulières. L'orientation se fait plus stricte chaque jour et la route mène plus directement au but. Qu'il suffise, pour illustrer la variété des anesthésiques modernes, de mentionner quelques-uns des plus connus : acétone, acide carbolique, bromure et chlorure d'éthyle, chanvre indien, chlorure de méthyle, chloral, chloroforme, éthers divers (bromhydrique, acétique, sulfurique, etc.), iodoforme, protoxyde d'azote, somnoforme, benzocaïne, cocaïne, éthocaïne, novocaïne, orthocaïne, stovaïne, etc.

Encore une fois, chacun a sa valeur propre. Il existe en plus, jusqu'à un certain degré, une valeur de groupe. Les antiseptiques non gazeux, parce que moins diffusibles, s'emploient surtout pour l'anesthésie locale; ainsi en est-il de la stovaïne, de la novocaïne, etc. Au contraire, les anesthésiques gazeux, en raison de leur diffusion facile, passent par les voies respiratoires dans le courant sanguin et, de là, dans les tissus, particulièrement dans le tissu ner-

COMMANDES par courroies en V

LIVRAISON RAPIDE

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



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

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

FORANO

veux; tels sont le chloroforme, les éthers, le protoxyde d'azote et tant d'autres. Leur action sur les cellules cérébrales assure un sommeil profond; puis la portée de l'anesthésique s'étend à la moelle dont les vertus sensibles et motrices diminuent et cessent de fonctionner. Voilà jusqu'où l'opérateur doit porter l'anesthésie générale. Par malheur, l'administration de doses trop fortes peut exercer un effet plus poussé et affecter le pneumogastrique, maître du fonctionnement de l'appareil respiratoire et du cœur. Ce risque ne se présente pas dans le cas des anesthésiques locaux; leur action est forcément circonscrite en un rayon réduit et seuls les éléments nerveux de la région sont affectés.

Types actuels

Cette distinction nous amène tout naturellement à établir les diverses modalités de l'anesthésie moderne. Notons que toutes les formes de cette technique restent fondamentalement identiques; elles constituent toujours une altération générale ou partielle de la faculté de sentir. Elles créent un état d'insensibilité aux impressions externes, un état d'analgésie provoquée. Mais par delà cette similitude foncière, leur rayon d'action et leur application les caractérisent. On distingue ainsi l'anesthésie générale, l'anesthésie locale, l'anesthésie régionale et l'anesthésie rachidienne. Logiquement, on peut restreindre la division à trois parties, puisque l'anesthésie régionale est une simple extension de la locale.

Pour l'anesthésie générale, le protoxyde d'azote, premier agent utilisé dans l'histoire de cette technique, cède aujourd'hui le pas au chloroforme, à l'éther et au chlorure d'éthyle. Ether et protoxyde nécessitent une installation spéciale; ces gaz hilarants s'employaient au siècle dernier pour les « laughing parties ». Les deux autres, au contraire, s'appliquent simplement par compresse imbibée de quelques gouttes de l'agent anesthésiant.

L'anesthésie locale a subi une évolution plus notable encore. Longtemps, l'opérateur utilisait surtout l'action du froid procuré par la glace, l'éther ou le chlorure de méthyle pulvérisé, en application sur la région à insensibiliser. La cocaïne et ses substituts (alocaïne, stovaïne, etc.) ont maintenant remplacé les agents précédents, sauf dans les cas d'anesthésie locale pour l'extraction des dents. Les succédanés de la cocaïne sont injectés dans la partie à opérer. En anesthésie locale, on vise à bloquer les voies nerveuses qui conduisent les sensations au

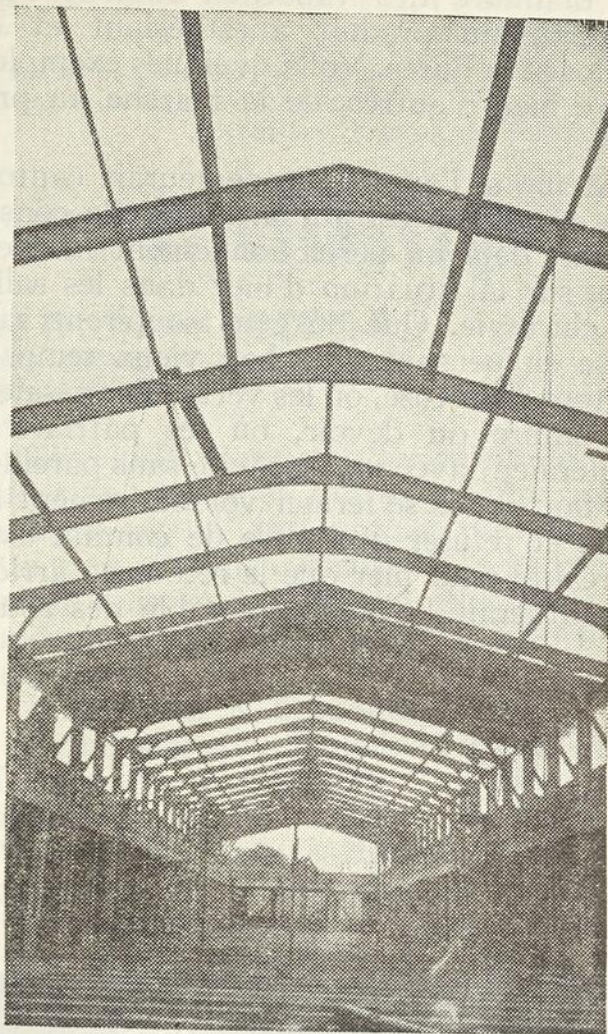
cerveau par le truchement de la moelle épinière.

La chirurgie fait aujourd'hui un usage assez répandu de la rachi-anesthésie ou anesthésie rachidienne, particulièrement lorsque l'opération concerne la moitié inférieure de l'organisme. L'injection de cocaïne ou de ses substituts dans la moelle épinière insensibilise la voie principale de communication entre le cerveau et la périphérie du corps. Ce procédé remonte à 1898, mais la méthode de Bier ne fut véritablement adoptée qu'avec la découverte de la stovaine par Fourneau en 1904. Depuis lors, on lui a trouvé à la fois des avantages et des désavantages. Elle évite les conséquences détestables comme les nausées, la soif, le vomissement, etc. De plus, comme le patient garde sa conscience, il peut participer à sa propre opération. Enfin, le choc chirurgical semble moindre qu'en cas d'anesthésie générale. Par contre, quelque haute dans l'application de l'anesthésique peut amener la paralysie temporaire ou permanente des muscles, en particulier des muscles respiratoires. La valeur de la méthode parvient néanmoins à battre en brèche cet inconvénient qu'une technique rigoureuse peut éviter. Et l'on continuera longtemps encore à insensibiliser partiellement le patient par anesthésie rachidienne; la seringue hypodermique, encore là, n'est pas près de quitter son trône.

La marche au progrès

L'emploi généralisé de l'anesthésie en chirurgie moderne et le perfectionnement réel de la technique ne doivent pas laisser croire que cette méthode précieuse en soit venue au statu quo et que les efforts d'amélioration aient connu leur terme. On avance encore opiniâtrément en ce domaine. Par détermination du seuil de sensibilité, on peine à concevoir un appareil propre à déclencher exactement au cours de l'opération quel point en est rendue l'anesthésie. Certains anesthésiomètres proposés jusqu'ici ont passé dans l'ombre, mais les travaux reprendront sans cesse et il ne faut pas désespérer d'entendre bientôt l'Eureka d'un chercheur en cette sphère particulière.

Dans la poursuite même de l'anesthésie, les spécialistes formulent toujours de nouveaux moyens pour faciliter l'absorption, retarder ou abaisser les effets nocifs de l'agent anesthésiant. Ainsi la morphine permet au patient de prendre plus volontiers l'anesthésique. Par ailleurs, on applique à l'opéré l'adrénaline aux propriétés vasoconstrictrices bien connues; la diminution



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

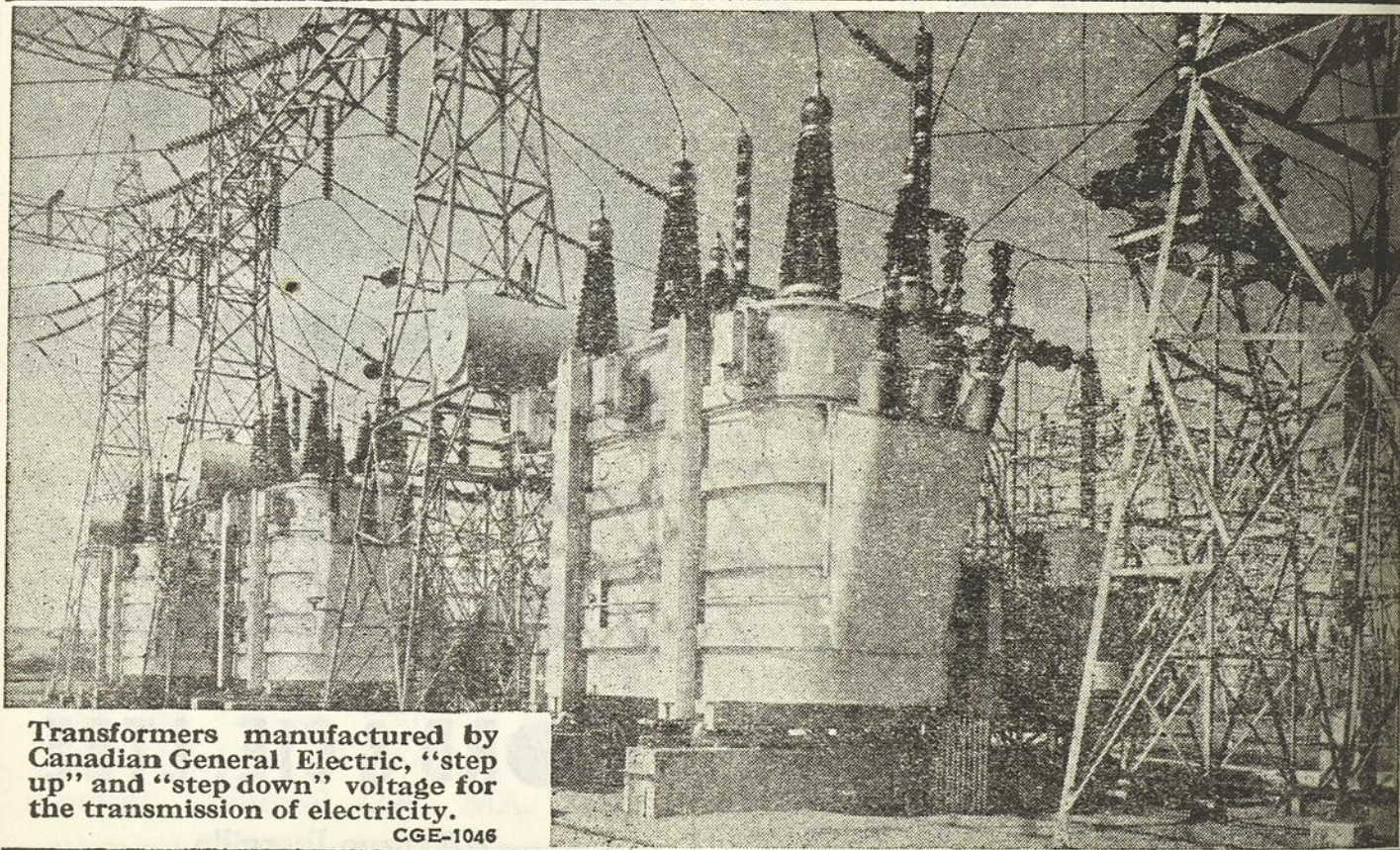
du diamètre des vaisseaux retarde l'absorption du produit anesthésiant et en prolonge la durée. Voilà quelques exemples, entre bien d'autres, de la marche au progrès.

Même si l'anesthésie demeurait cantonnée où elle en est aujourd'hui, elle constituerait déjà un perfectionnement merveilleux sur la situation d'hier dans les salles de chirurgie. Que de gens soupirent sans cesse en pensant au « bon vieux temps », où tout était rose, où les vertus fleurissaient à l'ombre du devoir, où les patriarches légiféraient avec une sagacité sans pareille ! Ne faut-il pas se fermer volontairement les yeux et refuser une prise de contact avec la réalité pour nier que le retour en arrière constituerait la plus déplorable des rétro-

gradations ? L'homme était homme hier comme il l'est aujourd'hui ; laissons aux juges compétents le soin de déterminer s'il a progressé ou dégénéré avec les siècles. Mais baissons le voile et remarquons avec justice le chemin parcouru, du moins dans le domaine de la vie matérielle. Le « bon vieux temps » reste peut-être un milieu admirable pour les ébats des individus incapables de vivre au pas de leur siècle et toujours préoccupés de retourner dans un monde révolu dont ils connaissent à peine de lointains échos. Néanmoins, le développement de l'anesthésie, entre tant d'autres réalisations merveilleuses, ne suffit-il pas à prouver aux esprits ouverts que la marche de l'homme ne s'est pas toujours poursuivie à rebours au cours des siècles écoulés ?



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

*Research is the making of advances;
Standardization is the consolidation of the gains.*

ALBERT W. WHITNEY

*Standardization is dynamic, not static—
it means to move forward together.*

AMERICAN STANDARDS ASSOCIATION

Standardization in Industry

by THOMAS RODDEN

ENGINEERING DEPARTMENT,
MCGILL UNIVERSITY

Introduction

ONE of the most misunderstood words in the language of today (a word in fairly common use for nearly 100 years) is "standardization". By long association of ideas, it has come to mean, for most people, the apotheosis of all that is dull and monotonous,—mass production at its dreariest. Nor is such misconception limited to the unthinking "man in the street". It is shared by engineers, artists, architects, industrialists and all manner of experts who should know better, but who still view standardization as the freezing of individual effort and the stultification of ideas.

The ordinary householder will accept standardization in its strictly utilitarian sense, as confined to such things as electrical lamp caps or plugs, and other objects in everyday use which must "fit"; but as an individualist he fiercely rejects the idea of his conception of standardization.

Few people ever connect this unpopular term with such fundamental facts as standard weights and measures, the alphabet, or national currency—to name only a few. Yet a moment's reflection will assemble a considerable list of such basic standards, now an essential part of everyday life, the absence of which would lead to unthinkable confusion.

Those same persons who see in standardization a growing menace to personal initiative and individuality might perhaps consider this fact. In America, the standardization of women's dress sizes has reached a higher level than in any other country, with the interesting result that it is thought by many that the American women are among the best dressed in the world! There is one of the many cases where the introduction of standards has raised the level of production and, by establishing recognizable definitions of measurement, has given valuable aid to the purchaser.

Obviously, those who are better informed must do what they can to enlighten public opinion as to the proper meaning and function of standardization. To be successful in this, it is essential that their own understanding of the subject is clear and unbiassed.

What then is Standardization?

Standardization is defined in the Oxford Dictionary as meaning "to bring to a standard", and "standard" is defined as "the thing which is chosen to afford the unit measure of any physical quality" or "as an authoritative or recognized exemplar of correctness, perfection or some definite degree of any quality".

Standardization in industry, therefore, is the bringing of the tools and practices of that industry to a standard, whenever possible.

The Evolution of Standardization in Industry

The attainment of a certain effect or result was the original basis on which primitive man established the prototype of the modern industrial standard. The first time he chipped off a piece of flint to make a tool, he was concerned solely with the result he could obtain with that tool (performance) and not with such questions as to what its material consisted of, or whether it had the most effective dimensions.

The performance of the tool, however crude, depended on such basic factors as size, shape, weight, sharpness, the force applied to it by its user, and, finally, the coordination of all these factors. For long ages to come, the coordination was governed by the action desired, or in other words, a performance test, and the tool was judged solely by its performance.

Experience gained in attaining the desired performance supplied definite but still crude instructions regarding the basic factors of the physical object involved. Gradually, through many generations, these instructions developed into the stand-

ards adopted by the tribe for the training of its craftsmen in the making of tools, weapons, and other objects. A standard of performance thus became the most primitive and yet the most effective type of standard.

The most important form of standard next to the performance standard, is the unit of measure. It was only this form of standard that made thorough coordination in industry possible by creating a means of expressing the magnitude of concepts which constitute the essential features of an object. Thus widely separated individuals or groups of individuals for the first time could express their common problems in a definite standard language (terms of measurement) and also place the data acquired on record so that they might be conserved and transferred to later generations. Measurement thus became the most powerful tool of coordination and of the conservation of experience and knowledge once acquired.

As the various arts and crafts developed into industries, the need for a clearing-house for standards soon became evident. After World War I, standardization in industry developed very rapidly, both in the establishment of standard specifications and in the field of simplified practice. Unfortunately, there existed diverse opinions as to the best manner in which the principles of standardization should be applied; however, it was generally accepted that a bureau of standardization, covering the full scope of national requirements, should be set up.

In 1919 the Canadian Engineering Standards Association was established as the long-wanted bureau of standardization. It was established for service to producer and consumer, and was organized to comprehend the requirements of each, and each had equal privileges in the establishment of industrial standards.

The twenty-fifth anniversary of the incorporation of the Canadian Engineering Standards Association was appropriately marked by what might be considered virtually as a rededication of the Association to service to Canadian Industry and the Canadian people, generally. It was at that time that the Association changed its name to the Canadian Standards Association. By dropping the term "Engineering" and an accompanying revision of the terms of incorporation, the Association has made its facilities available for service in an unlimited field of standardization. The

field of standardization now includes the following classifications:

1. Nomenclature
 - (a) Definitions of technical terms
 - (b) Abbreviations
 - (c) Letter symbols of quantities used in equations and formulae
 - (d) Graphical symbols used on drawings, schematic diagrams, etc.
2. Uniformity in dimensions
3. Specifications for quality of materials and products
4. Methods of test for materials and products
5. Ratings of machinery and apparatus
6. Provisions for safety of workers
7. Standard processes and operations for industrial establishments
8. Standards providing for concentration upon the optimum number of types, sizes, and grades of manufactured products.

The Value of Standardization

Too often in a busy engineering department, overloaded with design work, standards engineers are just tolerated or considered as overhead, necessary perhaps but not productive in so far as getting on with the main job is concerned. As for having responsible design engineers spend time on standards work—that is just too much even to consider. When pressed, engineering executives will generally agree that standardization has some value but that the benefits are too intangible and too far in the future to warrant more than a low priority for standards in comparison with today's urgent tasks.

If standardization is as important as many who have studied the problem feel,—who is responsible for the too general attitude toward it among our operating managements? In considerable part it is felt that the responsibility lies squarely on the doorstep of the standards organization and to a lesser extent of the standards engineer. Because of absorption in their technical and organizational work, they have quite neglected the public-relations function, which is so uniquely important in standardization. The burden of proof that this function may be a highly profitable investment, paying handsome dividends, and recurring ones, is up to those backing it. It must not be overlooked that these dividends are often in the form of enhanced quality of product, frequently not obtainable any other way. Let us now consider some of the advantages of standardization:

It enables buyer and seller to speak the same language, and makes it pos-

sible to compel competitive sellers to do likewise.

It lowers unit costs to the public by making mass production possible. By simplifying the carrying of stocks, it makes deliveries quicker and prices lower.

It eliminates indecision both in production and utilization—a prolific cause of inefficiency and waste.

It stabilizes production and employment, by broadening the possible market, and by making it safe for the manufacturer to accumulate stock during periods of slack orders, to an extent which would not be safe with an unstandardized product.

By concentrating on fewer lines, it enables more thought and energy to be put into designs, so that they will be more efficient and economical.

It is one of the principal means of getting the result of research and development into actual use in industry.

It helps to eliminate practices which are merely the result of accident or tradition, and which impede development.

It may be clearly seen from the foregoing facts that standardization brings economies in proportion to the wisdom with which it is applied.

Nothing should be standardized merely for the sake of standardizing. Such a practice tends to make us walk in lock-step, and is probably one of the chief reasons for the charge that standardization is making robots of us all.

Individuality of design, of quality, and of performance of manufactured products is not jeopardized by standardization, since the principles of standardization should represent minimum requirements and there is, therefore, no restriction on the fulfilling of an ambition to produce "a better mousetrap."

Standardization does not imply an arbitrary control, instituted by some mysterious governing body to frustrate the growth of new ideas in industry. It is very important that any such misconception should be cleared from the public mind. Industrial standardization, to be really effective, must rest on general consent and, with the growth of technical knowledge, standards must be reviewed from time to time and kept up to date. No Canadian Standard is ever prepared unless a request for its issue has emanated either from the industry concerned, or from a Government Department interested in the subject.

Once these fundamental facts are clearly understood, public prejudice is likely to die. Standardization will be seen in its proper perspective as working for the benefit of all, and as providing a basis for an equitable transaction between the seller and the buyer, or between the producer and the user.

Though much has been done to promote standardization throughout industry, the surface of this great problem has only been scratched. Let us consider but a few examples of the need for standardization from the point of view of our everyday lives:

How often have we driven into a garage to have some minor rattle eliminated from some part of the car only to be told by the attendant that he doesn't have the special wrench required to tighten the nut which is causing the annoying rattle or, although he has many replacement parts of the type that you require, none will fit your particular make of car.

How often have we tried to improve the appearance of the library book-shelves only to give up in utter disgust at the multiplicity of book sizes.

Mr. J. B. Carswell, O.B.E., in his speech delivered in Toronto while he was president of War Assets Corporation Ltd., emphasized how much in favour he was of standardization when he said, "...if the radar industry, in this year of grace 1944, being only a few years old, really needs all the multiplicity and variety of tubes and valves that are being made for it, then I'll eat my hat!"

The Standards Department

So far we have defined the word "standardization", we have discussed its evolution, and we indicated its value to industry in general. Let us now consider some of the factors involved in the establishment of a standards department in a manufacturing concern, and also the work of that department.

In considering the organization of standardization work as a means of coordinating and integrating the activities of industrial groups and consequently of the industrial system as a whole, we shall start out from the company. It may be well to note here that while the internal details of standardization work carried out within the company are solely the latter's concern, this work should fit externally into the standardization scheme of the branch of industry to which the company belongs and into the more extensive scheme of national standard-

ization. In some cases (for example, when a company exports to foreign countries), it may even be desirable or necessary for its standards to conform to certain recommendations for international uniformity established through cooperation between different national standardization bodies.

In organizing a standards department, it is important to remember that such a department should be responsible to the executive management only; it should be immune from any influence on the formulation of its proposals regarding company standards. Any plan, where standardization work involving the coordination of several departments is carried out by a staff reporting to the head of one of these departments, is defective, because the standards department will probably become biased in its recommendations. The necessary independence of the standards department also demands that the funds required for its work shall appear on the budget of the company as a separate item and not as part of the appropriations of another department.

The authority of the standards department to collect data regarding the activities of other departments should be definitely established and announced to all other departments by the executive management.

The task of coordinating several departments is by its very nature a delicate one demanding much tact on the part of the standards department. Therefore, every effort should be made to avoid or remove any condition that might impair its relations with others. This is especially important during the initial stages of the work when the standards department has to make a survey of existing practice with the thought of bringing to life deficiencies and wasteful practices.

Standardization within a company is generally most effective if the executive management has a clear conception of the fact that standardization increases the efficiency of the company's activities and that it is an indispensable function of sound business conduct. Standardization must logically pervade the entire organization; if promoted by one department and opposed by another (a not uncommon situation), it will very probably fail to produce results that would be otherwise well attainable. Also, such a failure would impair the introduction of standardization into departments where it had not yet been used.

The working plan of the standards department in charge of introducing standardization into a company, consists of three main parts, as follows:

1. A survey of existing practice and conditions of manufacture. This should generally cover the following items:
 - (a) the types, sizes, and materials of component parts of products manufactured
 - (b) the methods of work and processes used for manufacturing, inspection, and testing of the products (components and assemblies), including tools and equipment
 - (c) the standards used by the company, if any
2. A study of the survey mentioned under (1).

This study should be thorough. Every last detail must be considered. The standards of other companies producing similar equipment and the standards of the various suppliers of raw material from which the company's products are manufactured, weigh heavily in the final standards adopted.

3. The formulation and distribution of the company's standards.

Probably the best method of distribution is to record all of the standards adopted in the form of a book of standards; such books should then be issued to all departments of the company for their use.

Summary

It may be seen from this short article, that standardization is essential in the swift moving industrial world of today, where speed of production measures the safety of a nation. It is also made clear that if standardization on a national or international scale is to be successful, then its very core, the individual companies, must be standardized in the most efficient manner. This task, of course, necessarily becomes the problem of the Standards Department of each company.

The importance of the young engineer requiring a knowledge of standardization work was emphasized by Mr. Henry B. Bryans, President, American Standards Association when he said, "Some practical knowledge of standards should be part of the equipment of every fledgling engineer when he leaves college... Training along such lines will help make the young graduate engineer more valuable to business and industry".

FROTTEMENT ET USURE, HAUTE PRESSION ET ÉTANCHÉITÉ

par **GEORGES WELTER**,
PROFESSEUR, CENTRE DE RECHERCHES,
ÉCOLE POLYTECHNIQUE, MONTRÉAL

IIe partie

DES problèmes ultérieurs sur la question du frottement dans les paliers, nous ont conduits ensuite à des essais approfondis sur des alliages antifriction à base de plomb. Jusqu'à la première grande guerre on ne disposait que de très peu d'alliages antifriction pour les différents types de machines fixes ou mobiles. C'était avant tout l'alliage à base d'étain avec 5 à 15% d'antimoine, ainsi que quelques alliages à base de cuivre, qu'on employait couramment. Par les exigences de plus en plus grandes du perfectionnement et du développement technique, par des vitesses croissantes et des charges de plus en plus lourdes, une révision et une amélioration des propriétés physico-métallurgiques des alliages antifriction s'imposaient. Les alliages antifriction à base d'étain étaient supérieurs par rapport à leurs propriétés mécaniques, comme par exemple leur résistance à la compression dépassait de 30 à 40% et la dureté de 20 à 40% celle des alliages à base de plomb. De plus, l'alliage d'étain au point de vue de ses qualités de fonderie a des propriétés quelque peu supérieures à celles de l'alliage à base de plomb. D'un autre côté cependant le prix très élevé de l'étain ainsi que la difficulté d'approvisionnement en ce métal en temps difficile, augmentent encore cette nécessité de développer de nouveaux alliages antifriction. A ces effets, un travail appréciable a été fourni vers la même époque aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe. On a choisi des deux côtés le chemin qui promettait le maximum de possibilités afin de trouver une solution satisfaisante du problème. On cherchait à créer des nouveaux alliages à base de plomb, utilisables pour les services les plus rudes. Simultanément et indépendamment des solutions satisfaisantes furent trouvées pour répondre aux exigences immédiates. Ce furent les alliages "Ulco" en Amérique et "Lurgi"

en Europe, auxquels nous avons contribué, qui répondaient à ces besoins.

Une demi-douzaine d'années plus tard, des perfectionnements additionnels appréciables ont pu être réalisés dans ce domaine. Aux Etats-Unis ce fut le "Satco" métal et en Europe le "métal B" qui par l'addition de quelques dixièmes de % d'éléments comme le sodium, le calcium et le lithium représentaient des améliorations sérieuses dans ce domaine. Le dernier "métal B" fut développé d'après nos brevets et est basé sur l'addition de quelques centièmes de % de lithium, qui change les qualités physico-métallurgiques du plomb d'une manière surprenante. La production mondiale du lithium qui était pratiquement nulle de ce temps là a également dû être développée simultanément avec ce nouvel alliage antifriction. D'un métal rare presque pas connu et sans application aucune, existant en très faible quantité n'ayant aucun usage technique, le lithium fut développé par nous en quelques années en un métal commercial qui est employé de nos jours dans plusieurs alliages techniques aussi bien que dans des procédés métallurgiques. Ce métal fut produit au laboratoire au moyen du procédé de l'électrolyse aux températures élevées d'abord sur une échelle de semi-fabrication. La production était de quelques dizaines de kilogrammes par mois et le prix de revient s'élevait à environ la 20^e partie du prix d'avant guerre. La production métallurgique sur une plus grande échelle de fabrication permettait ensuite une réduction supplémentaire très sensible du prix de revient, de sorte que ce métal coûte actuellement moins que la 1/50^e partie de son prix initial. Un double développement technique, basé sur une observation d'expérience au laboratoire était donc nécessaire, pour arriver au but d'une amélioration dans le domaine des alliages antifriction.

Améliorations apportées aux paliers de wagons

Vu que cet alliage nouveau était destiné à suffire aux exigences les plus poussées en pratique il fallait donc le solliciter pendant l'essai par des charges les plus variées, répondant le plus possible aux conditions des différents services pratiques. Nous savons qu'une application intéressante tant au point de vue du développement de l'industrie que du commerce d'un pays, sont, pour ce groupe d'alliages, les chemins de fer. Avant de pouvoir risquer cependant son application dans les paliers des locomotives et des wagons de chemin de fer, ce nouvel alliage a dû être étudié non seulement en comparaison avec des alliages existants mais d'après des techniques nouvelles et sur des bancs d'essais spéciaux imitant les sollicitations des coussinets en pratique. Sur la figure 10 nous voyons un banc d'essais spécial sur lequel nous avons essayé des paliers de ce genre en les soumettant aux mêmes conditions de travail et ayant les mêmes dimensions que ceux em-

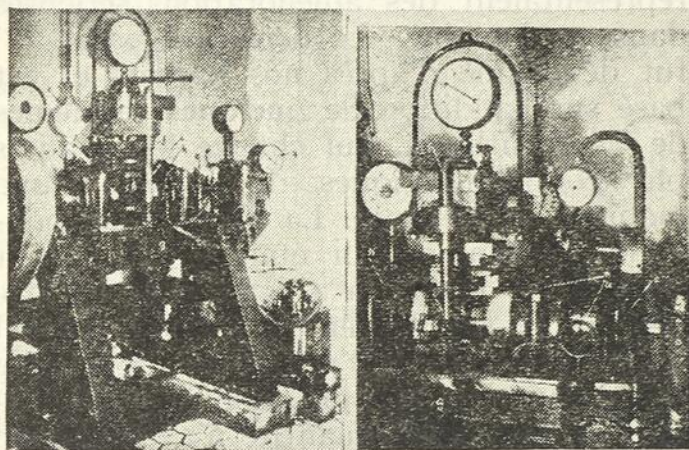


FIG. 10. Banc d'essai pour palier de locomotive.

ployés dans les wagons des différentes compagnies de chemins de fer. Un axe de 5 pouces de diamètre repose sur deux roulements à billes d'un diamètre intérieur d'environ 110 millimètres; le tout est monté sur une table tournant autour de deux autres roulements à billes, afin de pouvoir mesurer, au moyen d'un dynamomètre le coefficient de frottement entre le palier et l'axe, ce qui est d'un intérêt tout spécial.

Par un dispositif hydraulique approprié, travaillant sous une pression de 60 atmosphères, une charge statique fut transmise sur le palier qui égale celle des wagons ou des locomotives. Le nombre de rotations de l'axe pouvait être varié entre 150 et 350 tours à la minute, correspondant à une vitesse des trains de 25 et 65 km à l'heure. Des vitesses exceptionnelles correspondant à 80 et 90 km à l'heure étaient également

possibles sur ce banc d'essai. Afin de pouvoir imiter toutes les sollicitations qui peuvent se présenter en service pratique, un dispositif spécial, permettant de donner simultanément au palier une charge horizontale latérale, afin d'étudier les conditions de frottement du métal contre le bourrelet de l'axe, fut également prévu. Les essais de recherches approfondies d'ores et déjà ressortent clairement la supériorité du nouvel alliage à base de plomb, vis-à-vis de l'alliage à base d'étain, ont été poursuivis sur ce banc d'essais.

Pour améliorer les conditions de frottement et d'usure des organes de transmission on dispose, en dehors du perfectionnement de la composition chimique de ces alliages antifriction, d'une seconde possibilité. Nous avons vu plus haut que pour chaque palier il existe une zone critique, celle du frottement à sec, où se produit un frottement semi-liquide, lors de la mise en marche des organes de transmission. C'est surtout par rapport à cette zone dangereuse que le métal antifriction doit avoir des propriétés toutes spéciales, poussées au dernier degré par le perfectionnement des nouveaux alliages antifriction. Une amélioration supplémentaire fondamentale de ces alliages ne paraît actuellement pas très probable, à moins que les matériaux des arbres de transmission ou les axes eux-mêmes subissent une transformation profonde, ce qui ne paraît pas très vraisemblable.

Sous les conditions de travail actuelles, il existe cependant une possibilité pour perfectionner les paliers. C'est celle d'améliorer le graissage d'une manière fondamentale. Si, par un moyen pratique, on réussit de passer la zone dangereuse du frottement métallique pendant la mise en marche des organes de transmission et de garantir au palier dès le début un fonctionnement égalant les conditions en pleine marche dans la zone de frottement liquide, alors le métal antifriction lui-même ne joue plus un rôle très important. Dans ce cas chaque métal, ayant des propriétés élastiques semblables à celles de l'axe, est théoriquement suffisant pour être employé dans les paliers. Nous avons fait, il y a une douzaine d'années, des recherches approfondies dans cette direction et nous avons abouti aux résultats que voici. Nous savons qu'en ordre de marche, l'axe ne repose pas directement sur le métal antifriction du palier, mais il glisse sur une couche d'huile intermédiaire, qui varie de quelques millièmes à quelques centièmes de millimètres d'épaisseur. De plus nous savons que cette couche d'huile

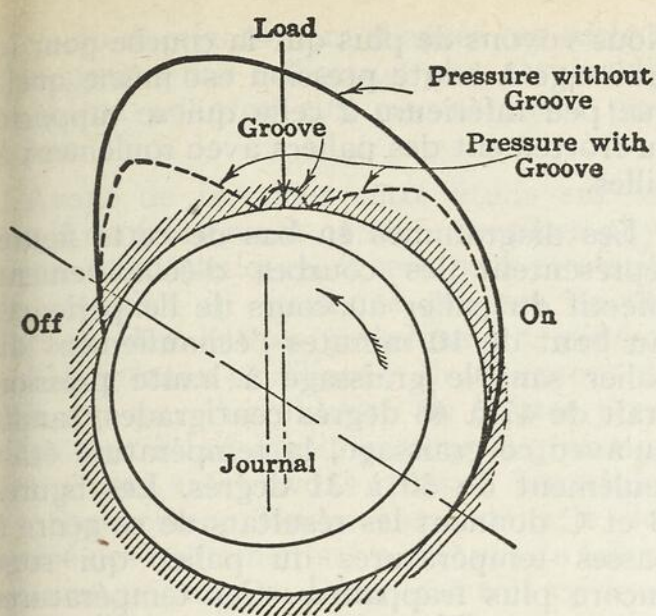


FIG. 11. Distribution de la pression d'huile dans un palier avec et sans rainure de graissage.

se forme seulement après que la zone dangereuse d'un frottement métallique est passée. Dans cette couche d'huile intermédiaire existe une pression, qui se répand sur la section transversale du palier d'un minimum vers un maximum qui est relativement élevé dans la zone la plus chargée, tel que nous le voyons sur la figure 11.

Dans les paliers lisses en marche un frottement liquide a donc lieu et pendant que l'axe tourne normalement, il n'y a aucun contact métallique entre l'alliage antifric-tion et l'axe. En nous basant sur ce fait, nous avons pris comme hypothèse de travail que, si nous réussissons à créer artificiellement, sous de hautes pressions, une couche d'huile qui s'interpose entre l'axe et le palier avant la mise en marche, alors les conditions de frottement au démarrage du palier devraient être analogues à celles pendant la marche normale. De cette façon la zone critique et dangereuse pour le métal serait évitée dès la mise en marche et un frottement très faible pendant la marche du palier devrait avoir lieu. En effet, des essais effectués à ce sujet, nous ont montré que cette hypothèse était exacte. Par l'emploi de pressions artificielles dans le filon d'huile, un frottement mesurable entre l'axe et le métal antifric-tion n'existait plus, dès la mise en marche. Au banc d'essai, décrit plus haut, il fallait, pour mettre l'axe d'un palier ordinaire en mouvement, supportant une charge normale de 5000 Kg, un levier spécial d'une longueur de plus d'un mètre et la force d'un homme bien fort. C'est-à-dire un moment de torsion initiale de 65 à 75 mètres kilogrammes était nécessaire pour surmonter le premier effort de frottement dans ce palier. Une fois en marche, le frottement entre l'axe et le palier

s'abaisse rapidement, tel que nous l'avons vu sur le diagramme de la figure 5, dans la 1^e partie. L'un des principaux inconvénients des paliers lisses est donc un frottement excessif et une usure rapide qui se produisent à la mise en marche de ces paliers, suite de l'absence du film lubrifiant au début. Nous savons que ces inconvénients ont contribué pour une large part au succès des roulements à billes, qui ont pris de nos jours une place très importante dans les organes de machines.

Les conditions insuffisantes du fonctionnement des paliers lisses, peuvent cependant être améliorées grandement, par l'adjonction au graissage normal d'un graissage spécial à très haute pression. Ce graissage spécial fut appliqué dans la zone de pression maximum du palier, c'est-à-dire au point le plus haut dans une boîte d'essieu de wagon. Le lubrifiant est refoulé sous une pression très élevée de 100 à 200 atmosphères, de sorte que l'arbre est effectivement décollé du coussinet avant sa mise en marche et il est maintenu dans la position décollée par un matelas d'huile, sur lequel il flotte littéralement. Le frottement en régime se trouve ainsi sensiblement réduit, mais la réduction est particulièrement considérable pour le frottement au départ. En effet, le frottement de départ dans ce procédé est négligeable étant presque zéro. Phénomène surprenant, il est même moindre que le frottement de régime minimum dans un palier lisse simple, non muni de graissage à très haute pression. L'explication est simplement que le frottement augmente avec la vitesse qui est naturellement nulle au début de l'essai.

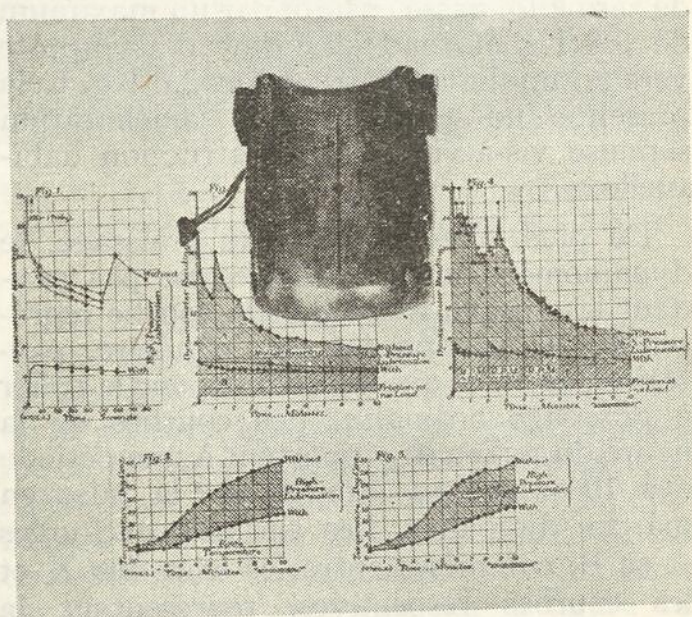


FIG. 12. Diagrammes de mesures dynamométriques avec et sans graissage à haute pression; vue d'un palier pour haute pression d'un wagon de chemin de fer.

Ces essais de recherches ont été effectués sur le banc d'essai avec frictomètre dont nous avons parlé. L'huile sous pression était fournie par un graisseur mécanique et automatique dont la pression de refoulement peu atteindre environ 300 atmosphères. Les essais tant de démarrage que de régime étaient exécutés d'une part à la température normale de 20 degrés, d'autre part ils ont été étudiés à une température basse près de zéro. La photographie du milieu de la figure 12 représente le palier avec rainure pour le graissage aux hautes pressions, tandis que les différents diagrammes montrent les résultats des mesures dynamométriques, relatives au démarrage et à la marche normale d'un palier de ce genre pour wagon de chemin de fer. Nous voyons sur la figure à gauche les courbes, obtenues avec ou sans graissage supplémentaire à haute pression, pendant la première minute écoulée après le démarrage. L'influence favorable du graissage à hautes pressions est clairement visible sur ce diagramme. Sans ce graissage additionnel, le dynamomètre indique au démarrage 150 à 170 Kg, tombe à 17-19 Kg au bout de 10 secondes et atteint 15 Kg après l'écoulement de 50 secondes. Ensuite il remonte à 20 Kg probablement par suite d'insuffisance de lubrifiant ainsi que de la température inégale du palier pendant la mise en marche. Le contraste entre cette courbe et celle obtenue avec graissage à haute pression est particulièrement frappant dans ce diagramme. Pour le graissage à haute pression, la courbe de frottement est le contraire de celle du coussinet normal; l'effort au démarrage est d'abord voisin de zéro kilo, passe ensuite par un maximum de 5.5 Kg et tend en forme d'asymptote vers un minimum entre 2.3 et 2.6 Kg. Cela présente un gain et une amélioration sérieuse vis-à-vis de la construction habituelle.

De plus, avec ce nouveau graissage, le dynamomètre n'oscillait presque pas pendant la mise en marche et la courbe représentant la friction est très régulière, contrairement à ce qui se produit pour le palier à graissage ordinaire. Les courbes de la figure du milieu se rapportent à une période des 10 premières minutes de la mise en marche du palier. Les surfaces hachurées A et B, comprises entre les axes des X et les courbes respectives, représentent la grandeur du travail absorbé par frottement. On voit que le graissage à haute pression diminue considérablement l'énergie perdue par frottement qui est réduite des 2/3.

Nous voyons de plus que la courbe pour le graissage à haute pression est même quelque peu inférieure à celle qui se rapporte au frottement des paliers avec roulement à billes.

Les diagrammes en bas de cette figure représentent les courbes d'échauffement effectif du palier au cours de l'expérience. Au bout de 10 minutes l'échauffement du palier sans le graissage à haute pression était de 47 à 48 degrés centigrades, tandis qu'avec ce graissage, la température était seulement de 30 à 31 degrés. Les figures B et C donnent les résultats de ce genre à basses températures du palier qui sont encore plus frappantes. Ces températures basses ont été produites au moyen d'un réfrigérant qui circulait dans le palier et dans l'arbre. Dans ce cas il faut noter avant tout la grande instabilité du dynamomètre au cours de la première période de la mise en marche, représentée par les points extrêmes du diagramme supérieur qui atteignent des écarts jusqu'à 10 Kg. Les pertes par frottement avec et sans graissage à haute pression s'élèvent au début à une proportion d'environ 4 vis-à-vis de 1 diminuant jusqu'à 2 vis-à-vis de 1 vers la fin de l'expérience. Le palier et l'axe avaient pour cette série d'essais une température initiale au commencement de l'essai de 3 degrés centigrades. La différence des échauffements après 10 minutes de marche était de l'ordre de 14 à 15 degrés centigrades.

Ces résultats montrent donc comment on peut par un simple dispositif améliorer d'une manière fondamentale les conditions de frottement des paliers lisses. Par l'application du graissage à haute pression on peut donc économiser en moyenne les 2/3 de l'énergie mécanique dépensée inutilement pour vaincre les frottements des paliers. Ceci représente un chiffre appréciable en considérant par exemple rien que tous les paliers des wagons des grands réseaux de chemins de fer.

Importance de la recherche scientifique

En général nous voyons par cet exposé, l'importance primordiale de la recherche scientifique dans l'étude et l'emploi des alliages de frottement, ainsi que leur mode de graissage. La nature des métaux, les conditions de leur emploi, aussi bien que leur mise en œuvre, doivent être définies et surveillées étroitement si l'on veut arriver à des résultats satisfaisants. Une meilleure connaissance des propriétés des alliages antifriction et un contrôle plus efficace des

facteurs dominants ont d'après ces recherches permis une utilisation plus rationnelle et mieux adaptée aux circonstances pratiques.

Avant de terminer cette étude sur les essais de frottement et leurs mesures physiques et mécaniques, il sera peut-être utile de rappeler en quelques phrases encore l'action des hautes pressions en général sur les métaux et alliages. Nous venons de voir que par l'application de hautes pressions tout à fait inusitées pour le graissage des paliers, nous avons réussi à introduire un changement fondamental dans le domaine des frottements des organes de transmission mécanique. D'un état très critique peu stable et souvent même dangereux pour le fonctionnement assuré de ces organes, on est arrivé à des conditions idéales de travail en réduisant le frottement inutile et destructif à un minimum négligeable. Le grand intérêt que présente l'application de très hautes pressions pour résoudre des problèmes métallurgiques, n'est cependant pas encore assez apprécié dans le monde scientifique et technique. Nous avons poursuivi dans nos travaux de recherches l'effet de l'action des hautes pressions sur les produits métallurgiques encore sous un autre point de vue. C'est en 1930 que nous avons réussi à faire subir des changements fondamentaux au processus de la cristallisation de différents alliages en passant de l'état liquide à l'état solide sous l'influence de pressions très élevées. Nous savons que par les travaux scientifiques très intéressants, entrepris par le professeur Bridgman de l'Université Harvard, à Boston, des résultats importants, concernant le changement du volume des corps, en passant de la phase liquide à la phase solide, ont été obtenus. Des pressions jusqu'à 3000 atmosphères, employées à cet effet par Tamman, et jusqu'à 15,000 atmosphères, employées par Bridgman, ont fourni des résultats d'un grand intérêt scientifique. Cependant les influences de pressions excessivement hautes, exercées sur des alliages métalliques à des températures bien au delà de leur point de fusion, afin d'étudier le changement de leurs propriétés physico-métallurgiques, dues à une cristallisation aux pressions très élevées, n'ont pas encore été le sujet d'une étude scientifique. Nos essais furent effectués dans un récipient métallique d'une presse hydraulique, tel qu'employé dans l'industrie métallurgique, dans laquelle nous avons introduit un réservoir à double cloison avec le métal en fusion, comme c'est

représenté schématiquement sur la figure 13.

De cette façon nous avons réussi à faire agir sur le métal fondu une pression hydrostatique de 12 à 13,000 atmosphères en employant dans la presse hydraulique une pression d'eau de 300 atmosphères, tandis qu'avec 450 atmosphères, nous avons obtenu sur le métal en fusion des pressions excessives d'environ 20,000 atmosphères. Une pression pareille sur un métal en fusion, n'a pas encore été employée ni en pratique ni dans aucun laboratoire pour des recherches scientifiques de ce genre. C'est ainsi que par une série d'essais séparés, nous avons d'abord cherché pour le métal ou l'alliage en fusion la température au-delà du point de fusion nécessaire, afin d'obtenir un temps suffisamment long pour pouvoir exercer la haute pression avant le commencement de la cristallisation du métal. Le diagramme en bas de cette figure nous montre le refroidissement du métal contenu dans le réservoir à double cloison en fonction du temps.

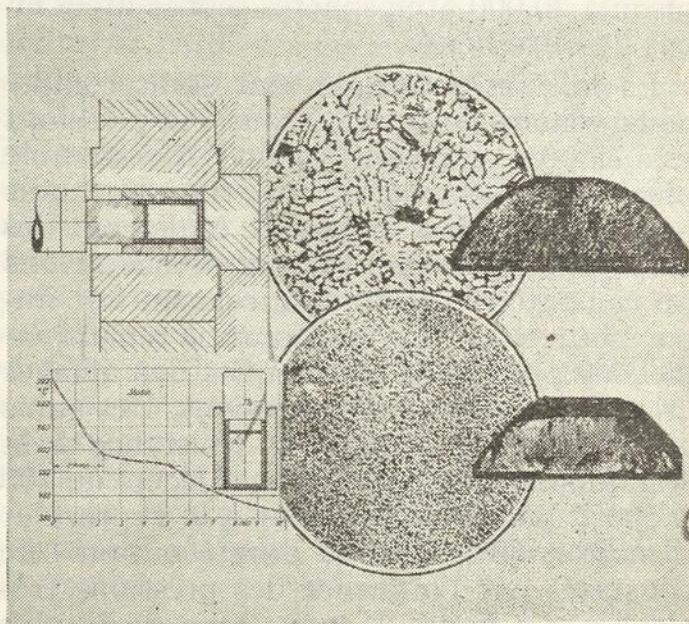


FIG. 13. Schéma d'une presse hydraulique pour essais de cristallisation avec résultats sur la microstructure.

Par le contrôle du temps qui s'écoule à partir de la température maximum de fusion, jusqu'au moment de l'application de la pression hydrostatique, nous étions à même de juger si la pression hydrostatique agissait sur le métal complètement à l'état liquide c'est-à-dire avant le début de sa cristallisation. Les photographies à droite sur cette figure ainsi que sur la figure 14 nous montrent clairement les effets du phénomène de la cristallisation sous hautes pressions. Nous voyons les micro et macrostructures d'un alliage léger aluminium-

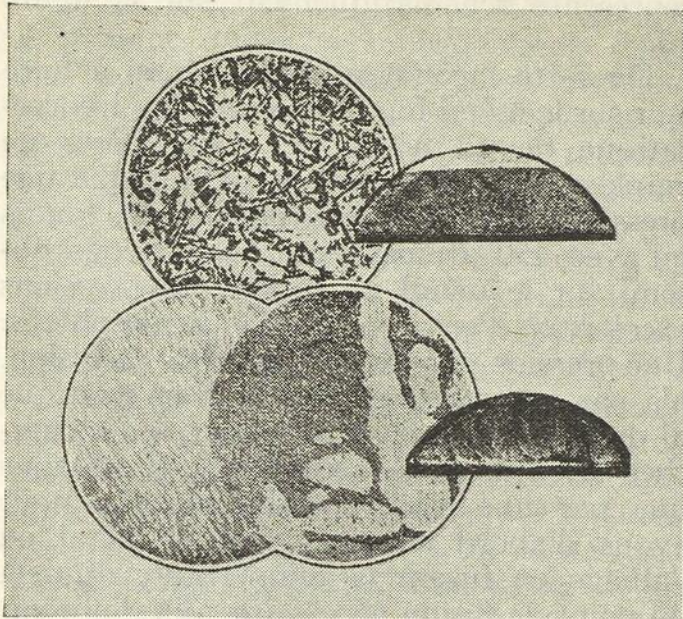


FIG. 14. Microstructures d'alliages légers cristallisés sous des pressions allant jusqu'à 20,000 atmosphères.

cuivre ainsi que d'un alliage Al-Si (figure 14) cristallisé de la façon usuelle à la pression atmosphérique représentée en haut et d'autre part cristallisé sous des pressions jusqu'à 20,000 atmosphères représentées en bas de cette figure.

La microstructure devient donc, comme nous venons de le voir, sous ces pressions très élevées extrêmement fine et ressemble plutôt à la cassure d'un acier trempé, tandis que la macrostructure subit également des changements fondamentaux. Nous avons pu constater en dehors de cela un fait important, celui d'une amélioration remarquable des propriétés mécaniques des alliages cristallisés sous hautes pressions. Des gains entre 30 et 80% pour la résistance à la traction des différents alliages légers de 100 à 500% pour l'allongement à la rupture et d'environ 50% pour la dureté ont pu être constatés par l'influence des pressions très élevées. La figure 15 nous montre de plus l'influence de pressions augmentantes sur la cristallisation d'un alliage aluminium-silicium. Nous voyons d'après les microstructures que le nombre de cristaux de silicium (cristaux foncés) diminue dans la structure avec la pression augmentante. Un changement dans le diagramme de constitution des alliages, comme c'est représenté par les lignes pointillées de la figure 15 en bas, a lieu sous ces hautes pressions. Le point eutectique est déplacé vers la droite, c'est-à-dire pour un contenu en silicium plus élevé et des températures de fusion et de solidification également plus élevées que pour le diagramme ordinaire.

En dehors de ces résultats directs nous avons pu fournir encore quelques éclair-

cissements, concernant le processus de la cristallisation des métaux. En général on suppose que la structure des métaux coulés et solidifiés est incomplète et qu'il existe entre les cristaux ou dans les réseaux des cristaux des hétérogénéités ou bien des défauts qui se laissent amoindrir quelque peu, pendant le processus des déformations plastiques ou bien pendant le laminage, mais qu'on ne peut pas complètement écarter. Ce sont d'après les théories de Griffith et de Smekal des imperfections cristallines comme des fissures extrêmement fines ou des endroits de structure imparfaite, qui sont la cause générale des propriétés mécaniques si peu élevées des métaux. D'après la théorie généralement acceptée, les forces de cohésion des métaux devraient dépasser les valeurs de la résistance que nous mesurons actuellement plusieurs dizaines ou même centaines de fois. Au lieu de 50,000 lbs/po.² par exemple pour le fer on devrait obtenir d'après cette théorie une résistance à la rupture au moins de quelques centaines de mille livres par pouce carré, c'est-à-dire environ 500,000 à 1 million de livres par pouce carré. Il n'y a pas de doute qu'une étude approfondie de ces relations en fonction des pressions hydrostatiques très élevées, pourrait fournir sur ce point des résultats extrêmement intéressants et d'une importance vitale pour la technique actuelle.

Avant de terminer ce sujet sur l'application des très hautes pressions en technique, rappelons encore brièvement quelques essais effectués par nous en 1938, concernant l'effet de ces hautes pressions sur les métaux et alliages à l'état solide, afin de déterminer leur étanchéité en fonction des conditions de coulage. Il s'agit ici également de

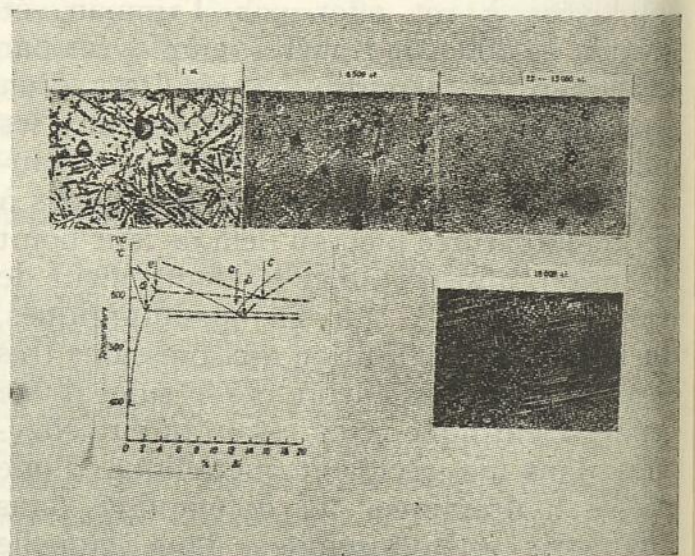


FIG. 15. Changement du diagramme de constitution des alliages aluminium-silicium avec microstructures.

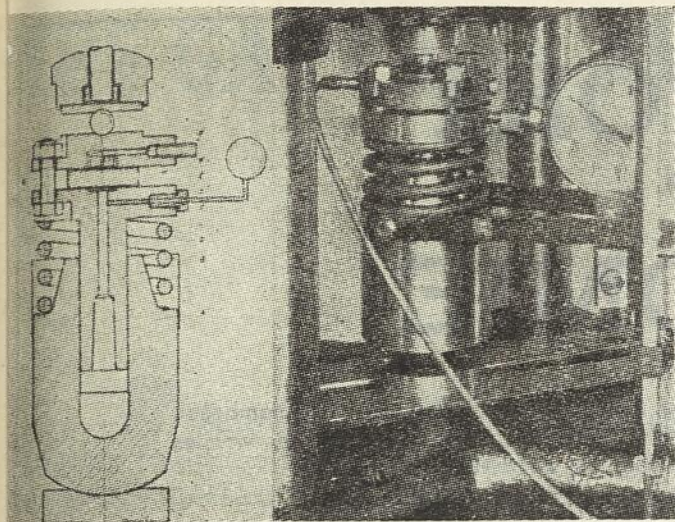


FIG. 16. Appareil pour mesurer l'étanchéité des alliages sous des pressions de l'eau de 5000 à 8000 atmosphères.

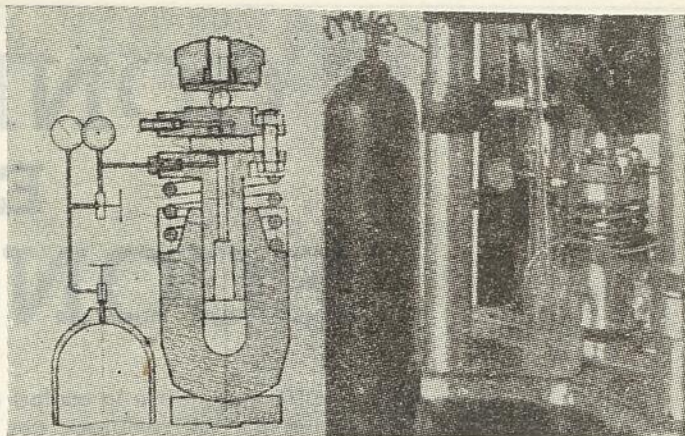


FIG. 17. Appareil pour mesurer l'étanchéité des alliages sous des pressions gazeuses.

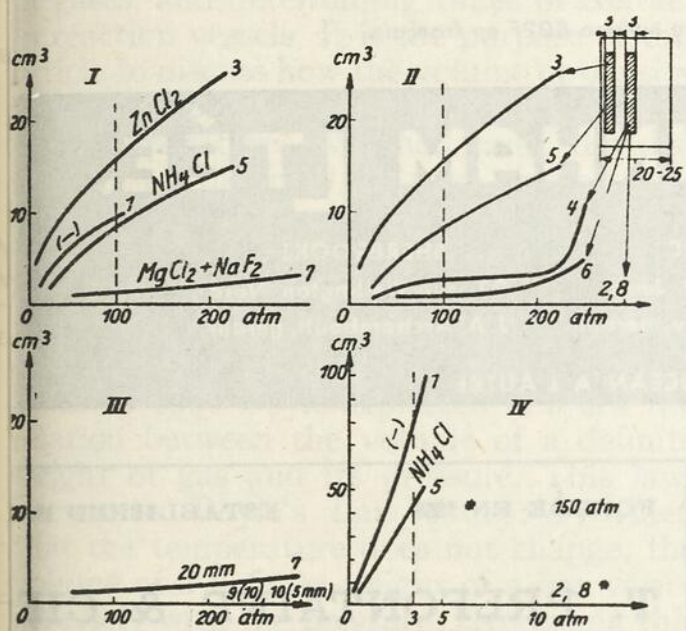


FIG. 18. Résultats d'essais d'étanchéité à l'eau et à l'azote avec un alliage léger coulé (RR-50); influence des fondants, de l'épaisseur de la paroi coulée; pertes en centimètres cubes en fonction de la pression.

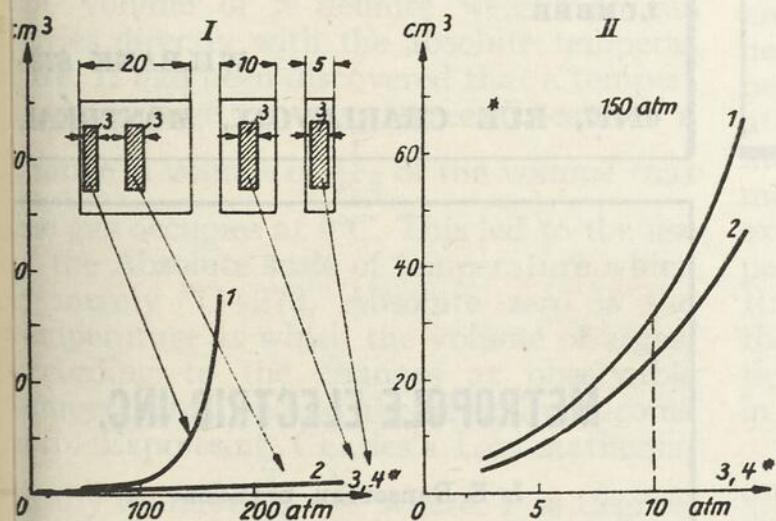


FIG. 19. Etanchéité d'un alliage de magnésium sous la pression de l'eau et de l'azote en fonction de l'emplacement de l'éprouvette dans la pièce coulée.

la recherche des imperfections dans la structure cristalline des alliages, en les soumettant à l'état solide et aux températures ambiantes, unilatéralement à des pressions très élevées d'un liquide très fluide. La technique de ces essais, où des pressions de 5 à 8000 atmosphères furent employées, est représentée sur les figures 16 et 17.

Un liquide ou bien un gaz sont forcés contre la paroi des éprouvettes qui ont été coulées sous différentes conditions. La quantité de liquide ou de gaz traversant aux pressions élevées le métal, permettent ainsi une comparaison de l'étanchéité des différents produits. Les figures 18 à 20 présentent quelques-uns de ces résultats qui nous prouvent que les conditions de fusion et de solidification des alliages, tels que nous les employons dans les constructions actuelles comme les machines pour transport rapide, jouent un rôle important par rapport à leurs propriétés physico-métallurgiques, qui doivent être portées par tous les moyens possibles, au plus haut degré de perfectionnement.

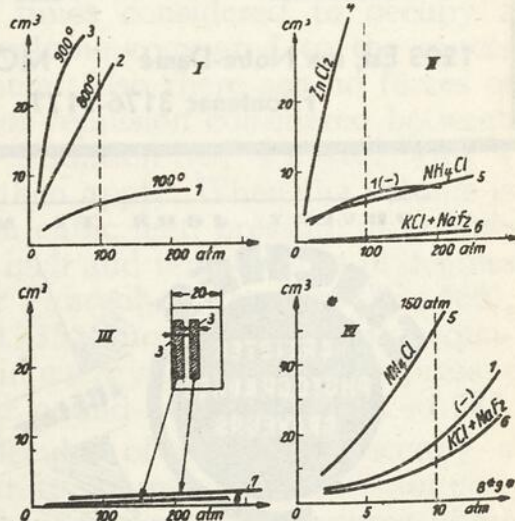


FIG. 20. Etanchéité d'un alliage al-zinc-cuivre à l'eau et à l'azote en fonction des températures de coulée, du fondant et de l'épaisseur de la paroi coulée.

CONFORT ET ÉCONOMIE!

Le chauffage différentiel offre le confort ultime sans prime additionnelle. De nombreux systèmes Différentiels qui ont remplacé des systèmes existants ont produit des économies s'élevant au delà de 30%. Des précisions seront fournies sur demande.

Une fois installé, le système ne requiert que très peu d'attention ou d'entretien.

Le système de chauffage Différentiel est le plus efficace et le plus économique qui soit. La vapeur y est fournie continuellement en quantités exactes pour contre-balancer la variation du climat. Le manque de confort et le gaspillage (résultant des débits de chaleur pulsateurs ou à taux fixe ou par cycles) sont par le fait même enrayerés.

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

Demandez notre nouvelle brochure numéro 802F en français.

CIE. C.A. DUNHAM LTÉE.

MONTREAL

Edifice Dominion Square
F. A. Hamlet, gérant

QUÉBEC

189, rue St. Jean
G. J. Mulroney, gérant

SHERBROOKE

22, rue Wellington Nord
J. A. Archambault, gérant

SUCCURSALES D'UN OcéAN À L'AUTRE

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

FONDÉE EN 1858

ESTABLISHED 1858

T. PRÉFONTAINE & CIE

PLANCHERS DE BOIS FRANC
BOIS DE CONSTRUCTION

•
HARDWOOD FLOORING AND
LUMBER

WILBANK 8738
01417, RUE CHARLEVOIX, MONTRÉAL

OUVERT JOUR ET NUIT

CLICHÉS
ARTISTES
PHOTOGRAPHES
GRAVEURS
*BElaïr 3984

LA PHOTOGRAVURE
NATIONALE
LIMITÉE

282 OUEST, RUE ONTARIO, "PRÈS BLEURY" MONTRÉAL

METROPOLE ELECTRIC INC.

L. E. Dansereau, président

4540, rue Garnier
MONTRÉAL

AMherst 1323

THE GAS LAWS AND THEIR DEVIATIONS

by F. H. KNELMAN,
PROFESSOR OF CHEMISTRY,
MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

A knowledge of the pressure-volume-temperature relationships of gases is very important in the solution of a great many engineering problems. The knowledge of the pV_T behavior of gases is essential in the determination of the size of gas storage vessels, the calculation of pressure drop due to fluid flow, metering the flow of gases, and determining times of contact in reaction vessels. It is the purpose of this article to discuss how the volume or density of gases change with changes in pressure and temperature. We shall limit the discussion to the case of pure gases. It is customary to refer to the p - v - T behavior of gases as an equation of state and we shall deal with some of these equations.

The early investigations of the behavior of gases led to the enunciation of the gas laws. In 1660 Boyle expressed in a law the relation between the volume of a definite weight of gas and its pressure. This law, known as Boyle's Law states: Provided that the temperature does not change, the volume of a definite weight of a gas varies inversely with the pressure. Expressing this mathematically we have $P_1V_1 = P_2V_2 = P_3V_3$ etc. or $PV=K$ (1)

where K is a constant.

Another law was Charles's Law which states that if the pressure does not change the volume of a definite weight of gas varies directly with the absolute temperature. It had been discovered that a temperature change of one degree C caused a change in volume of $\frac{1}{273}$ of the volume that the gas occupies at 0°C . This led to the use of the Absolute scale of temperature which is merely $^\circ\text{C}+273$. Absolute zero is the temperature at which the volume of a gas, according to the changes at observable temperatures, should theoretically become zero. Expressing Charles's Law mathematically we have $\frac{T_1}{T_2} = \frac{V_1}{V_2}$ where T is degrees absolute. Another way of expressing this is $V=K_1 T$ (2)

where K_1 is a constant.

In the case where both temperature and pressure are changing each will contribute according to the laws enumerated to affect the volume. We might express this by the relation $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} = K$, where K is a constant. This constant becomes universal and independent of the nature of the gas, dependent only on the units chosen for P , V and T when we always take 1 mole of the gas under consideration. We then have the equation $PV=RT$ (3)

where R is the gas constant.

It was soon discovered however that the simple behavior expressed by equation (3) was only an approximation to the actual behavior of gases. Only what we call an 'ideal' or 'perfect' gas obeys all the gas laws. Practically any gas will deviate at least to a slight extent from the behavior predicated by these laws. However, it should be understood that the concept of ideal behavior has great practical utility because of its simplicity and because in many cases it represents the behavior of actual gases with sufficient accuracy for many practical purposes. Actually the ideal gas laws represent a limiting condition which all gases approach to a greater or lesser extent.

The ideal gas laws are related to a sort of ideal kinetic theory where the molecules are at all times considered to occupy a negligible volume compared to the spaces between them. Also there are no forces of attraction or repulsion considered between molecules. Equation (3) $PV=RT$ (for 1 mole) will then apply. When the volume is expressed in cubic feet, pressure in pounds per square inch and temperature in degrees Rankine or Fahrenheit absolute ($^\circ\text{F}+460$), then $R=10.735$. Since the part of the equation PV is in energy units we can express it in BTU per pound-mole whence $R=1.987$.

The molecules of real gases occupy a certain definite volume. Under certain conditions such as under high pressures, these volumes are no longer negligible in comparison to the volume of the spaces between molecules. Similarly molecules of actual

gases possess attractive forces for one another. Both these conditions are exaggerated as the molecules of the gas approach one another i.e. as the gas becomes more dense. Thus, as the gas becomes denser it tends to depart more and more from the ideal behavior predicted by the ideal gas equation (3).

We know that by cooling and compressing a gas we can so increase the intermolecular forces of attraction as to liquefy the gas. There is a temperature above which a gas cannot be liquefied by any pressure. This is called the critical temperature. The pressure required to liquefy a gas at its critical temperature is known as the critical pressure. It has been shown that nitrogen can be brought as a gas to a higher density than its normal density as a liquid when it was compressed above the critical temperature. At this temperature and pressure the volume of nitrogen is sixteen times as great as would be predicted by the ideal gas laws.

In some cases large deviations from the gas laws have been observed at relatively low pressures. It is thought that this is due to chemical changes resulting in association or dissociation of molecule. A classic case of this is with some of the oxides of nitrogen i.e. $2\text{NO}_2 = \text{N}_2\text{O}_4$.

At this stage of development a very real problem was created; should the ideal gas laws and the ideal equation of state be discarded and new more complex and elaborate equations be developed or was there some way to retain the simplicity and utility of the early equation of state. Actually both roads were taken with fairly gratifying results.

An ingenious example of the latter method was in the use of the compressibility factor. This factor may be expressed by the

equation $PV = CRT$ (4), where 'C' is the compressibility factor. For an ideal gas under all conditions $C=1$. For real gases the value of C will vary from unity thus enabling equation (4) to hold. Graphs were developed for various gases giving the changes in compressibility factors for changes in pressure and temperature.

One difficulty remained, namely that we required different compressibility-factor graphs for different gases although they did show similar general trends. This difficulty was overcome by an application of the "law of corresponding states" which says that all gases behave alike when in corresponding states, i.e. when any two of the variables pressure, volume or temperature bear a given ratio to the critical values. This led to the use of reduced coordinates i.e. $P_R = \frac{P}{P_C}$, $T_R = \frac{T}{T_C}$ and $V_R = \frac{V}{V_C}$ where P_R , T_R and V_R are the reduced pressure temperature and volume, and P_C , T_C and V_C are the corresponding critical values. Then the law of corresponding states maintains that when any two gases have the same P_R and T_R they will have the same V_R and the same compressibility factor.

This use of reduced coordinates allowed the introduction of a great simplification into this question of representing the behavior of real gases. Now if C was plotted in terms of reduced pressures and temperatures, one graph could be used for all gases.

With this knowledge they were now able to express the behavior of real gases subjected to changes of pressure temperature and volume. It was discovered that the maximum deviation from the ideal occurred in the region of the critical points. Many of the problems dealing with gases at high



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

MONTREAL

TÉLÉPHONE: CRESCENT 2127

pressures could now be solved with good approximation.

Considering now the other method of dealing with real gases namely through the development of new equations of state—one of the earliest attempts was made by van der Waals in 1873 who developed an equation of state known by his name

$$(P + \frac{a}{V^2})(v-b) = RT \quad (5)$$

This equation differs from the ideal by the introduction of the terms $\frac{a}{V^2}$ and b . $\frac{a}{V^2}$ is added to the pressure to take care of the forces of attraction between molecules. The constant b subtracted from the volume is a correction to the total volume due to the actual volume of the molecules themselves. a and b are constants characteristic of the particular gas. It was found that van der Waals equation predicted the critical phenomena and was in accord with the general experimental data available. However it must be understood that this equation is only an approximation.

The constants a and b can be determined from the following equations

$$a = \frac{27}{64} \frac{R^2 T_c^2}{P_c} \quad (6)$$

$$b = \frac{RT_c}{8 P_c} \quad (7)$$

By substituting the values for a and b given in equations (6) and (7) into van der Waals equation we get the following result:

$$(P_R + \frac{3}{U_R^2})(3 V_R - 1) = 8 T_R$$

Since this equation contains no arbitrary constants characteristic of a particular gas, it is a universal equation of state. The chief usefulness of van der Waals equation is in its application to preliminary analysis where the data is incomplete.

We can now make some generalizations concerning the behavior of real gases in P-V-T changes. At low pressures all gases tend to approach the ideal and the ideal gas laws hold. At temperatures below the critical point i.e. $T_R < 1$ or at temperatures not far above the critical and at moderate pressures, all gases occupy volumes less than that of ideal gases. As the pressure is increased the deviation becomes greater in the same direction until a minimum point is reached. Beyond this minimum

point the deviation becomes less. At a certain reduced pressure the volume of the real gas will equal the volume of the ideal gas while beyond this pressure the volume of the real gas becomes greater than that of the ideal gas.

The two general regions discussed namely where the volume of the real gas is less than the volume of the ideal gas and where it is greater may be described as follows. In the first case the force of attraction between the molecules is the dominating factor while in the second case the actual volume of the molecules becomes a controlling factor. The temperature at which this change occurs i.e. from $C < 1$ to $C > 1$ is known as the "Boyle point". When expressed in reduced units this point is approximately 2.5 for most gases.

All in all there have been over one hundred equations of state proposed, varying in accuracy and complexity. It would be beyond the scope of this article to go into any of these with any detail. However one of the best known is the Keyes equation which has a good reputation for accuracy over a wide range of experimental data. It is as follows:

$$P = \frac{RT}{v-\delta} - \frac{A}{(-v)^l} = \text{where } \delta = B e^{-\frac{a}{v}}, \alpha B, A \text{ and } l \text{ are empirical constants.}$$
 We can readily see how complex these equations can become as the number of empirical constants increase.

A somewhat more complex but exceedingly useful equation is the Beattie-Budgeman one—

$$P = \frac{RT (1 - \frac{C}{T^3})}{v^2} \left[v + B_0 (1 - \frac{b}{v}) \right] - \frac{A_0}{V^2} (1 - \frac{a}{v})$$
 where a, c, A_0, b and B_0 are constants which have to be derived from experimental data. This equation is said to be remarkably accurate within the range of the experimentally determined constants.

It must be admitted that this article is only the barest of introductions to this subject and it is hoped that it might provide a basis for further pursuit of the subject of the deviations from the gas laws and the general P-V-T relationships. In a later article the author will discuss some further aspects of this material.

Impressions **BLEUES** (Blue Prints)

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

CAlumet 2030

THE ELECTRIC & GAS WELDING CO. LTD.

GÉRARD BRUNELLE, Gérant Général

5701, DE NORMANVILLE
M O N T R É A L

*L'*IMPRIMERIE est une industrie
complexe qui groupe plusieurs
métiers spécialisés. Il faut que le
client qui transige avec un im-
primeur 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



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

Dupuis Frères
LIMITÉE

865 est, rue Ste-Catherine
Montréal

RÉPARATIONS

ENTREPRENEURS
IMPRIMEURS

Vous trouverez chez nous
un atelier de
Mécanique générale

Toutes réparations

MA. 6244



ESTD 1919

**MACHINE
WORKS**

MONTREAL

LIMITED

MARGUERITE LEMIEUX

5201, avenue BRILLON, N.D.G.
MONTRÉAL

COURS DE CUIR
PAR
CORRESPONDANCE

MODÈLES — OUTILS — CUIRS
ACCESSOIRES DIVERS

DEMANDER CIRCULAIRE

Décoration en cuir repoussé

par MARGUERITE LEMIEUX

SUR le pupitre des industriels comme des professionnels on trouve les articles nécessaires à la correspondance: classeurs, plumiers, boîtes à timbres, à papier, à lettres, sous-main, coupe-papier, serre-livres. Parfois, ces objets joignent à leur utilité un cachet artistique grâce à leur originalité et à la matière précieuse utilisée comme l'onyx ou autres marbres, le cuivre ou l'étain travaillé, poli ou mat ou encore le cuir ouvré.

De ces articles, les serre-livres sont parmi les principaux tant à cause de leur importance que de leur utilité à retenir les livres de documentation, les calepins de notes, et peut-être quelquefois les volumes de détente. Les formes peuvent varier à l'infini, en voici un (1) dont la ligne est simple, le modèle en fait un objet solide et stable sur le pupitre. Il est facile à décorer à la pyrogravure, en cuivre, en étain et en cuir. Celui qui est décrit ci-dessous sera décoré de cuir repoussé.

Ces serre-livres se composent de deux quarts de rond dont l'arc du cercle est creusé d'une rainure. Ils peuvent se placer aussi bien sur la hauteur (1) que sur la largeur (2). Les quatre faces représentant les quarts de cercle et le dessus un rectangle recourbé, peuvent recevoir des pièces de cuir repoussé fixées au moyen de colle et de clous. Outre leur facilité d'exécution, ils demandent peu de cuir parce que les six parties à couvrir sont de faible dimension. Les rognures de cuir sont tout indiquées à cette fin.

Tout d'abord, teindre avec une couleur au choix la rainure (3) qui reste apparente n'étant pas couverte de cuir, puis calquer le dessin dans la revue sur un papier transparent. Vérifier les dessins sur la forme de bois et les rectifier au besoin. Mouiller le cuir, y placer dessus le papier portant le dessin, le retenir avec des poids et le tracer

au moyen du traçoir en repassant sur le trait de crayon. Y mettre la pression suffisante pour que le trait reporté soit net et précis. Ne pas oublier que chacun des dessins doit être reproduit deux fois sur le cuir. Ce travail terminé, placer le cuir tracé sur la planche de pâte bien plane. Cette planche a été préparée par le pain de "pâte-cuir" préalablement coupé en tranches d'égale épaisseur d'environ $\frac{1}{4}$ " de pouce et juxtaposées sur une planche rigide et non absorbante. La surface est aplanie en dernier ressort par la spatule large.

Tenir le cuir humide et repasser le trait avec le traçoir, puis repousser le cuir avec le modelleur. C'est cette dernière opération qui donnera le relief au dessin. Contourner le dessin en tenant le modelleur en dehors du dessin de telle façon que l'outil qui soulève le dessin écrase en même temps le fond.

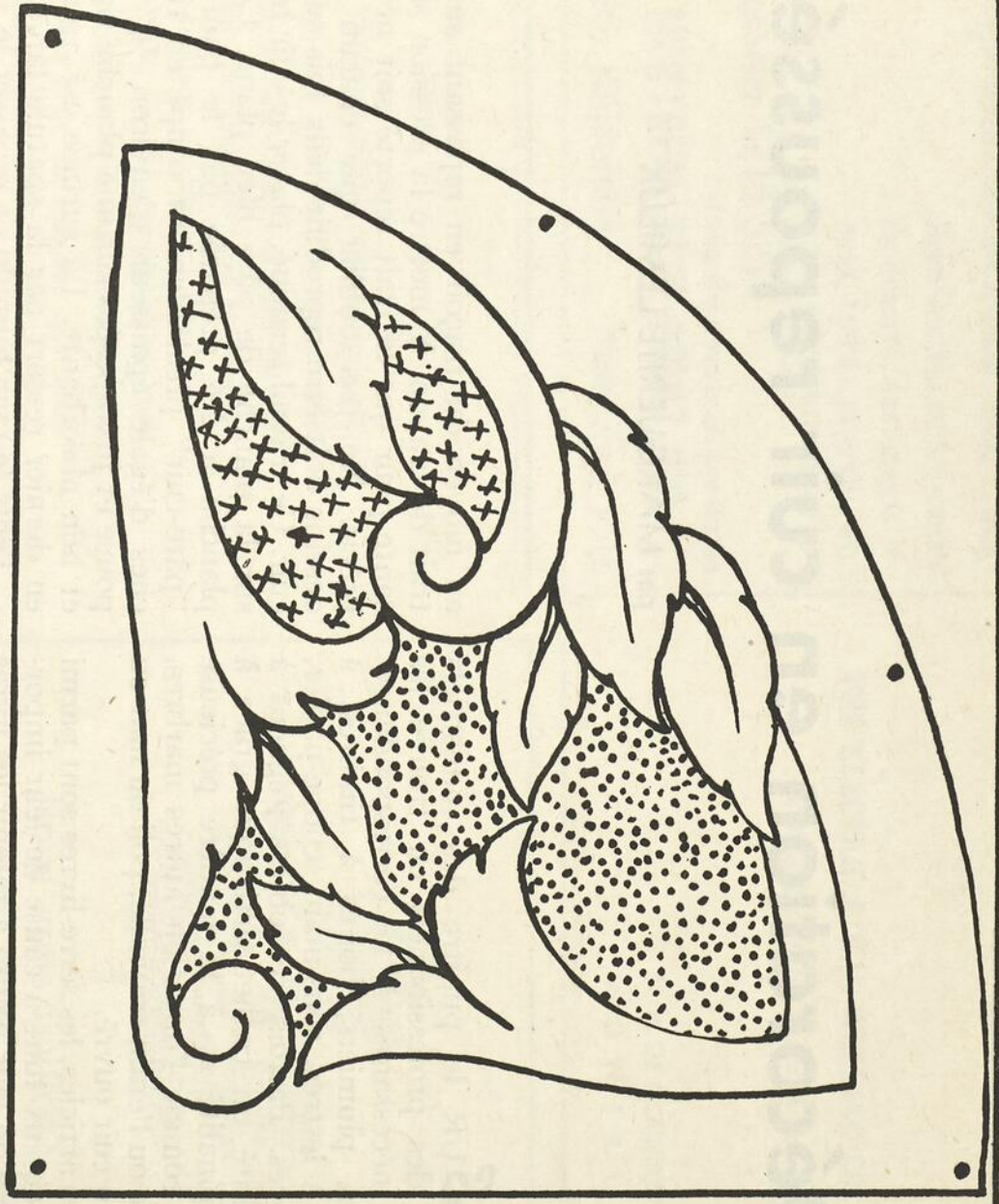
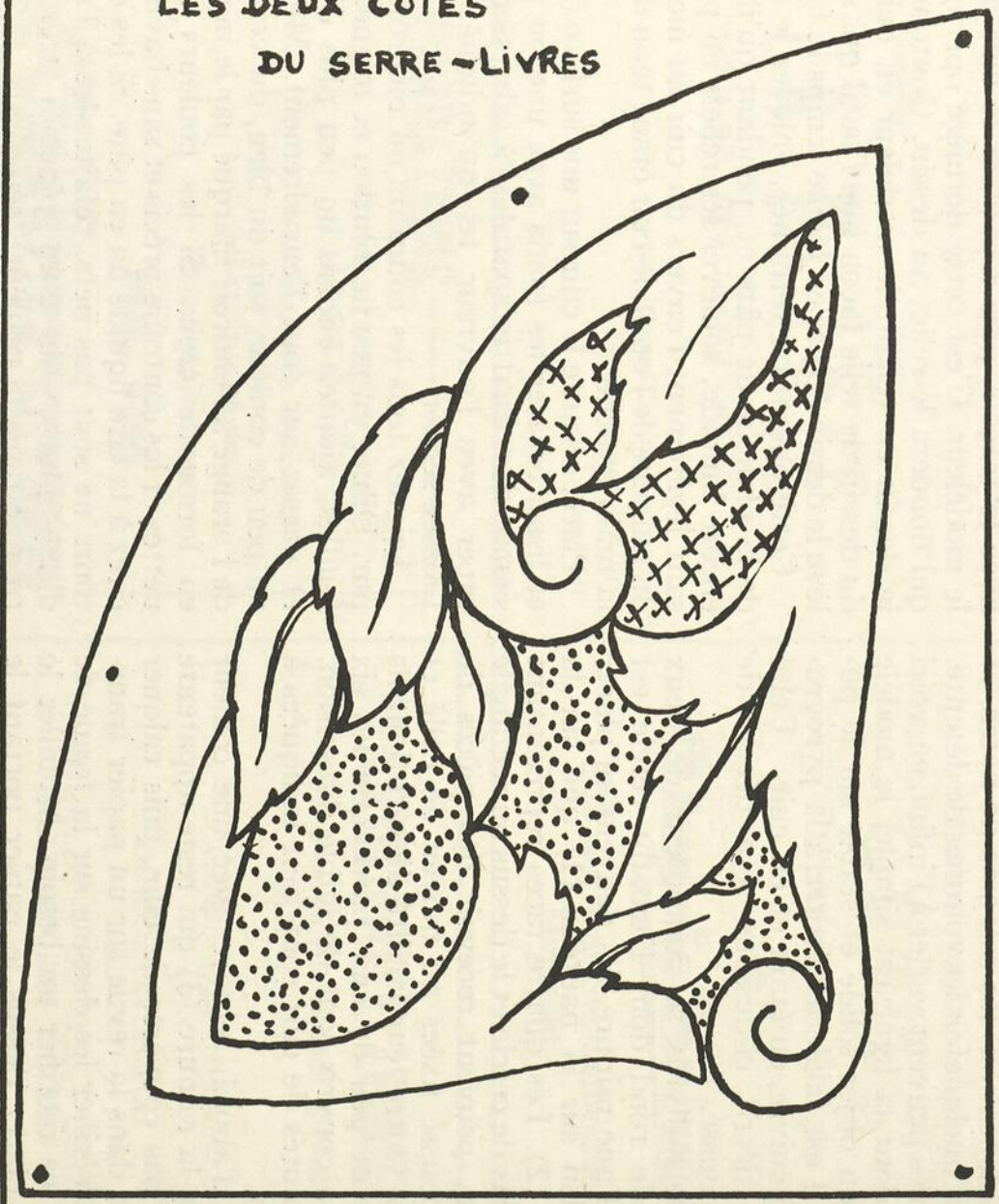
Cette opération terminée, enlever le cuir de la planche de pâte et, pendant qu'il est encore humide, soulever les reliefs en pressant légèrement l'envers du cuir au moyen du manche de l'outil, le cuir étant tenu dans la main gauche.

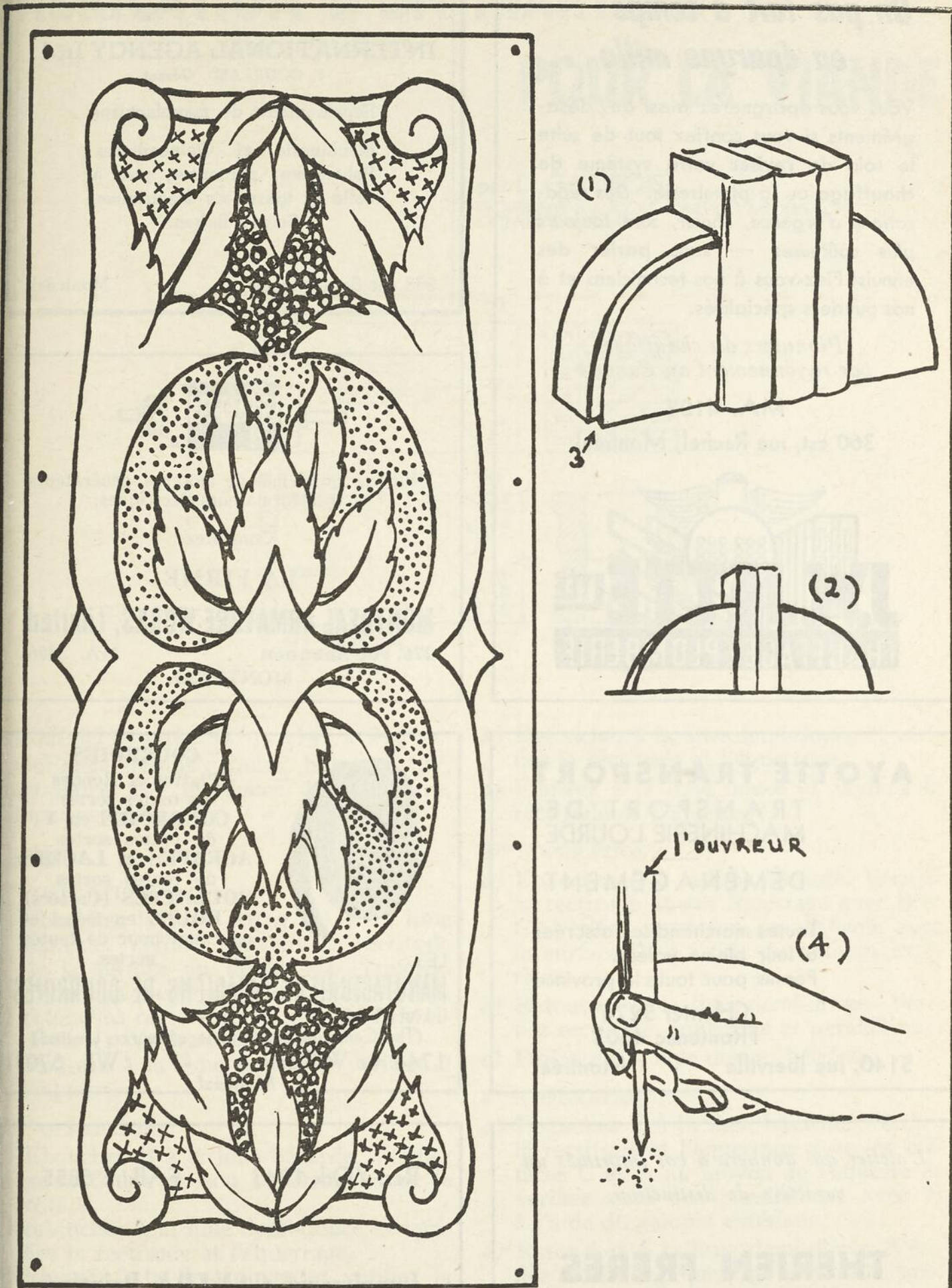
Placer ensuite le cuir sur une surface dure et lisse, écraser les fonds avec une ou plusieurs des quatre spatules à abaisser et taper avec l'ouvreur tel qu'indiqué. (4) Laissez sécher.

Teignez tous les courants au bichromate pur. Diluer un peu la solution et teignez les feuilles, ajoutez encore un peu plus d'eau et passez sur tout l'encadrement. Mettez un peu de couleur, soit du bleu, du vert ou de l'orangé à l'endroit marqué par le matoir en forme de croix. Si les couleurs sont nettes et les contours précis et sans bavures, cirez à la cire liquide ou en pâte. Si les contours ne sont pas nets, refaites-les à l'aide d'une plume ou d'un pinceau très fin trempé dans la couleur "sépia".

(à suivre à la page 576)

LES DEUX CÔTÉS
DU SERRE-LIVRES





DESSUS DU SERRE-LIVRES

Un pas fait à temps en épargne mille...

Vous vous épargnerez aussi des désagrèments si vous confiez tout de suite le soin de reviser votre système de chauffage ou la plomberie. Des réparations d'urgence, l'hiver, sont toujours plus coûteuses — sans parler des ennuis! Fiez-vous à nos techniciens et à nos ouvriers spécialisés.

*Pionniers du chauffage
par rayonnement au Canada*

MA. 4107

360 est, rue Rachel, Montréal



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



Pour vos problèmes de moteurs, générateurs
et transformateurs électriques.

Consultez

LA FIRME

MONTREAL ARMATURE WORKS, Limited

276, rue Shannon

MA. 2306

MONTREAL

AYOTTE TRANSPORT

**TRANSPORT DE
MACHINERIE LOURDE**

DÉMÉNAGEMENT

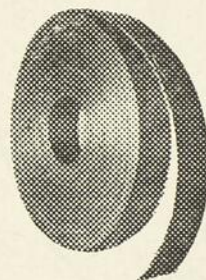
Toutes marchandises assurées
à leur pleine valeur.

Permis pour toute la province

CHerrier 5274

FRontenac 4603

5140, rue Iberville - Montréal



COURROIES

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

LES

**MANUFACTURIERS CANADIENS DE COURROIES
LIMITÉE**

(The Canadian Belting Manufacturers Limited)

1744 rue Williams

WE. 6701

Montréal

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

THÉRIEN FRÈRES

LIMITÉE

Imprimeurs - Lithographes - Éditeurs

8125, Saint-Laurent

DUPont *5781

Montréal 14

Res. YOrk 1845

FAlkirk 6855

Imprimerie CANADA Printing

Jules Trudeau — Lucien Trudeau

1933 Papineau

Montréal

FABRICATION D'UN MARTEAU

POUR LA VIANDE

par L. GALIBOIS

PROFESSEUR À L'ÉCOLE D'ARTS ET MÉTIERS
OCTAVE-CASSEGRAIN

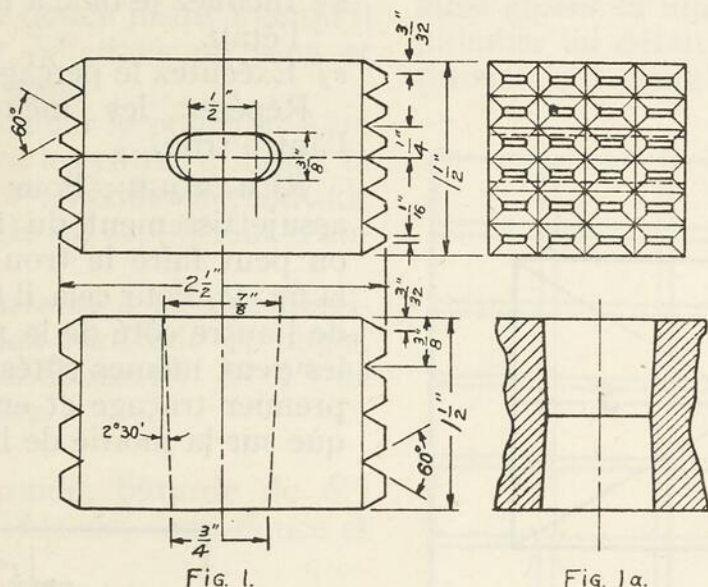


Fig. 1.

Fig. 1a.

Matériel : fonte $1\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{2}''$.

Outillage requis : limes bâtarde 12'',
demi-douce 10'' et douce 10'', équerre,
galopin extérieur.

Limage

1^{ère} OPÉRATION :

- Ebauchez la face A (fig. 2) à la lime bâtarde. Vérifiez souvent la rectitude de la surface au moyen de l'équerre. (Voyez la partie théorique et la fig. 3).
- retouchez cette surface à la lime demi-douce et vérifiez à l'équerre.
- Finissez à la lime douce et vérifiez à l'équerre.

2^{ème} OPÉRATION :

- Ebauchez B à la lime bâtarde. Vérifiez sa rectitude et son équerrage avec le côté A.
- retouchez à la lime demi-douce et vérifiez la rectitude et l'équerrage.
- Finissez à la lime douce et vérifiez la rectitude et l'équerrage.

3^{ème} OPÉRATION :

- Ebauchez C à la lime bâtarde. Vérifiez la rectitude et son équerrage avec les surfaces A et B.

- Retouchez à la lime demi-douce et vérifiez la rectitude et l'équerrage.
- Finissez à la lime douce et vérifiez la rectitude et l'équerrage.

4^{ème} OPÉRATION :

- Ebauchez D à la lime bâtarde. Vérifiez sa rectitude et son équerrage avec B et C. Vérifiez aussi son parallélisme avec la surface A, à l'aide du galopin extérieur.
- Retouchez à la lime demi-douce. Vérifiez rectitude, équerrage et parallélisme.
- Finissez à la lime douce. Vérifiez.

5^{ème} OPÉRATION :

- Ebauchez E à la lime bâtarde. Vérifiez la rectitude et l'équerrage avec les surfaces C et A au moyen de l'équerre et vérifiez aussi son parallélisme avec B à l'aide du galopin extérieur.
- Retouchez à la lime demi-douce. Vérifiez rectitude, équerrage et parallélisme.
- Finissez à la lime douce. Vérifiez.

6^{ème} OPÉRATION :

- Ebauchez F à la lime bâtarde. Vérifiez la rectitude et l'équerrage avec les surfaces A et B au moyen de l'équerre et

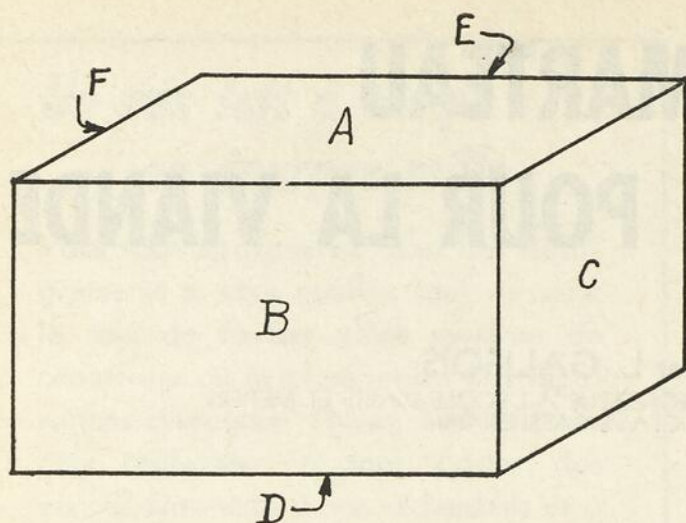


Fig. 2.

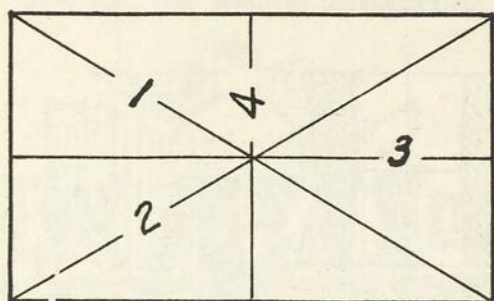


Fig. 3.

vérifiez aussi son parallélisme avec C à l'aide du galopin extérieur.

- b) Retouchez à la lime demi-douce. Vérifiez rectitude, équerrage et parallélisme.
- c) Finissez à la lime douce. Vérifiez.

Tracé (Fig. 4 et 5)

Outillage : équerre, pointe à tracer, compas diviseur, pointe, marteau et substance marquante.

- a) Enduire les surfaces à tracer d'une substance marquante (sulfate de cuivre, craie, etc...)
- b) Tracez l'axe ab à $\frac{3}{4}$ " du bord de la pièce.
- c) Tracez l'axe cd à $1\frac{1}{4}$ " du bout de la pièce.
- d) Tracez les deux parallèles à $\frac{1}{4}$ " de chaque côté de cd.
- e) Marquez légèrement au pointeau les intersections des parallèles avec l'axe ab.
- f) Tracez les circonférences de $\frac{3}{8}$ " de diamètre.
- g) Marquez légèrement les circonférences au pointeau. Vérifiez au compas les distances du centre aux différentes marques de pointeau.
- h) Approfondissez les marques de centre.

- i) Tracez les bouts tel qu'indiqué par la fig. 7 (vue supérieure) et identifiez chaque ligne au pointeau.

Perçage

Outillage : mandrin porte-mèche (drill chuck) avec clé, mèche de $\frac{3}{8}$ ", pointeau, marteau et étau de perceuse (drill vise)

- a) Pointez (to spot) un trou à la mèche
- b) Recentrez le trou au pointeau. (Voir partie théorique et fig. 6).
- c) Percez le trou jusqu'à ce qu'il soit à sa grosseur.
- d) Inclinez le bloc à un angle de $2^{\circ}30'$ dans l'étau.
- e) Exécutez le perçage.

Répétez les mêmes opérations pour l'autre trou.

REMARQUE : Pour obtenir un meilleur assujettissement du manche dans la tête on peut faire le trou tel que représenté à la fig. 1^a. Pour cela, il faut répéter le tracé de l'autre côté de la pièce en se basant sur les deux mêmes côtés (B & C) que pour le premier tracé et en ne perçant les trous que sur la moitié de l'épaisseur de la pièce

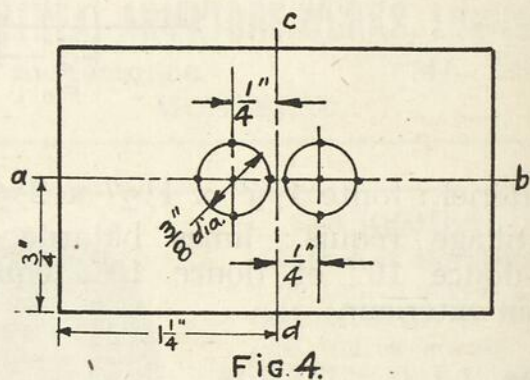


Fig. 4.

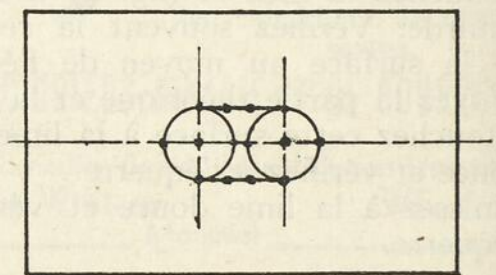


Fig. 5.

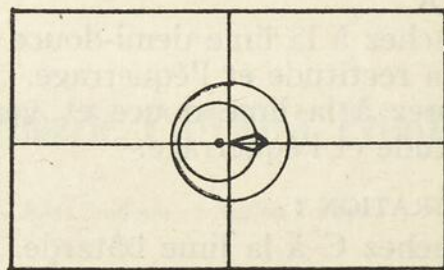


Fig. 6.

Usinage des bouts

Outillage requis : équerre, scie à fer avec lame de 18 dents au pouce, limes triangulaires de 8", bâtarde, demi-douce et douce.

- Faites des traits de scie sur les lignes de traçage, à $\frac{5}{32}$ " de profondeur, dans les deux sens. (Faire précéder les traits de scie d'un coup de lime).
- Ebauchez les rainures entre les dents, avec une lime triangulaire bâtarde de 8".
- Retouchez à la lime demi-douce.
- Finissez à la lime douce jusqu'à ce qu'il reste un plat de $\frac{1}{16}$ " dans un sens et $\frac{3}{16}$ " dans l'autre sens.
- Ebauchez le biseau sur le pourtour à un angle de 120° avec les côtés, utilisant la lime bâtarde de 12". Vérifiez la rectitude à la règle et l'angle au rapporteur d'angle.
- Retouchez ces surfaces à la lime demi-douce 10". Vérifiez rectitude et angle.
- Finissez à la lime douce 10" à $\frac{3}{16}$ " de profondeur. Vérifiez.

Outillage : lime ronde, bâtarde de 6", limes carrées de 6" bâtarde, demi-douce et douce.

- Enlevez le métal entre les deux trous avec une lime ronde, bâtarde de 6".
- Ebauchez les côtés du trou à la lime carrée, bâtarde de 6".
- Retouchez à la lime carrée, demi-douce de 6".
- Finissez à la lime carrée douce de 6".

Les surfaces A, B, D et E (fig. 2) peuvent être polies à la toile d'émeri. Pour cela, étendez une longueur de 14" à 15" de toile d'émeri de 1" de largeur sur la lime douce et polissez en limant.

Pour le 1^{er} polissage, employez la toile de 60 grains,

Pour le 2^e polissage, employez celle de 120 grains,

Et pour le dernier polissage, employez celle de 180 grains.

Pendant le limage, placez le pied gauche sous l'extrémité de la vis de l'étau, suivant un angle de 45° avec l'établi. Le pied droit doit être à 15" ou 18" en arrière, faisant un angle de 90° avec le pied gauche. Ils doivent être posés naturellement sur le plancher, de manière à ne créer aucune tension dans les jambes. Ils doivent rester immobiles pendant le limage, le corps ne subissant un mouvement d'oscillation qu'à partir des hanches seulement. Ce mouve-

ment d'oscillation du corps doit contre-balancer celui des bras.

Pour limer, choisissez le côté bombé de la lime. Tenez le manche sous la paume de la main droite et posez la main gauche sur l'extrémité de la lime, les doigts recourbés en-dessous. Applombez la lime sur la pièce, puis pendant le mouvement avant, appliquez-y une légère pression en l'animant d'un mouvement rectiligne. Pendant la course de retour, n'exercez aucune pression, mais laissez glisser la lime sur la pièce, en la déplaçant latéralement. En laissant ainsi glisser la lime, vous évitez de la rapplomber au début de chaque course. Continuez ainsi jusqu'à ce que vous ayez limé

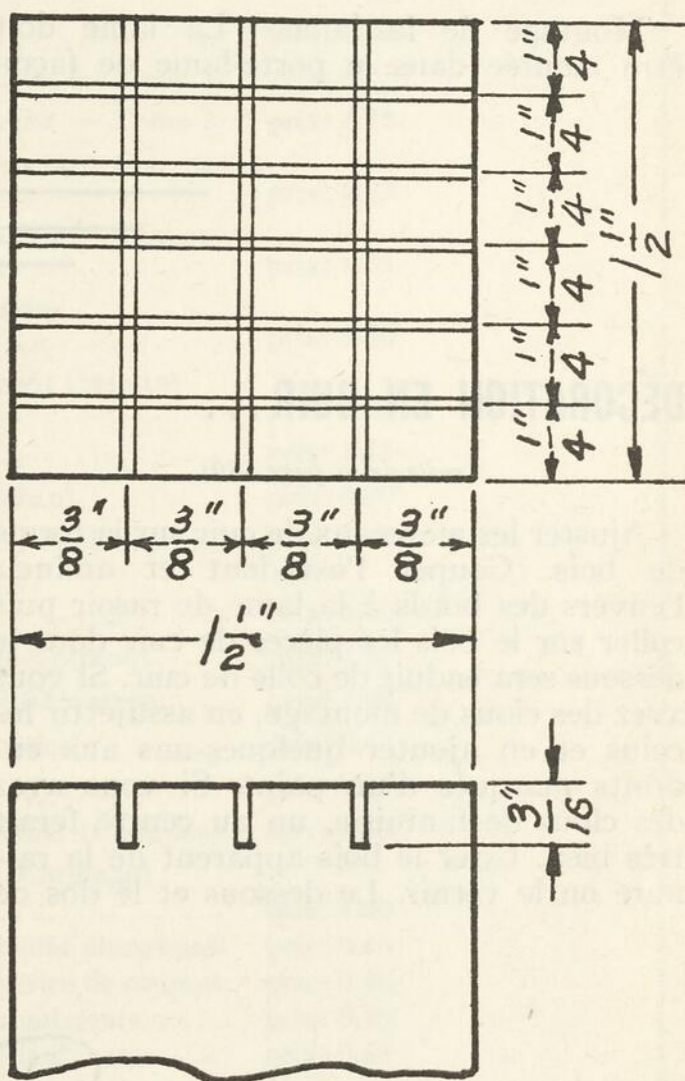


FIG. 7.

toute la surface. Déplacez-vous ensuite d'un quart de tour, autour de l'étau et répétez le limage dans l'autre sens. Continuez ainsi en limant alternativement dans un sens et dans l'autre, en vérifiant souvent, jusqu'à ce que la surface limée soit bien lisse et que les traits de lime se croisent partout.

Pour l'ébauche, servez-vous de la lime bâtarde. Comme le champ de cette lime ne sert que très rarement, vous ferez bien de l'utiliser pour enlever la couche d'oxyde qui recouvre la surface à limer. Cette couche étant dure, vous protégerez ainsi les dents de la face. Après que cette couche d'oxyde sera enlevée, continuez l'ébauche de la pièce avec le côté bombé de la lime. Ensuite, quand le côté limé sera pratiquement plat, faites disparaître les traits grossiers de la lime bâtarde avec la lime demi-douce et finalement les traits de cette dernière seront enlevés par la lime douce, en ayant soin de vérifier souvent à l'équerre, pour vous assurer que la surface est demeurée bien plate.

Montage de la lame.— La lame doit être montée dans le porte-lame de façon

à ce que la pointe des dents soit dirigée vers l'avant. Après que les ancrages ont été introduits dans les trous de la lame, tendez celle-ci au moyen de l'écrou à oreilles placé soit à l'avant ou à l'arrière du porte-lame.

Sciage.— Avant de commencer le sciage, donnez un coup de lime juste à l'endroit où il faut scier, ceci pour éviter le chevauchement de la lame au début de l'opération. Sciez lentement, une trentaine de coups à la minute, en exerçant une légère pression pendant le mouvement avant, mais en laissant glisser la scie pour le retour, sans exercer aucune pression. Utilisez la lame sur toute sa longueur. Vous éviterez, de cette façon, son coïncement dans le trait, à l'extrémité de chaque course, après qu'elle a subi une certaine usure.

DÉCORATION EN CUIR...


(suite de la page 569)

Ajuster les morceaux de cuir sur la forme de bois. Couper l'excédent et amincir l'envers des bords à la lame de rasoir puis coller sur le bois les pièces de cuir dont le dessous sera enduit de colle de cuir. Si vous avez des clous de montage, en assujettir les coins et en ajouter quelques-uns aux endroits marqués d'un point. Si vous avez des clous de fantaisie, un au centre ferait très bien. Cirer le bois apparent de la rainure ou le vernir. Le dessous et le dos de

ces serre-livres peuvent être couverts de cuir à doublure ou de feutre.

Les articles nécessaires à l'exécution de ce travail sont :

1) La forme en bois; 2) cuir suffisant, papier à calquer; 3) un traçoir, un modèleur, un ouvreur; 4) une planche de "pâte-cuir"; 5) des spatules à abaisser et une large; 6) deux matoirs de fantaisie; 7) de la cire liquide ou en pâte; 8) quelques clous de montage et de fantaisie; 9) du feutre ou du cuir à doublure; 10) de la colle pour cuir; 11) du bichromate et des pinceaux; 12) une couleur au choix.



LA MORT DU PHYSICIEN MAX PLANCK

Le célèbre physicien Max Planck, né à Kiel en 1858, est décédé le 4 octobre dernier à Göttingen. Il fut le créateur de la théorie des quanta exprimant la variation discontinue de l'énergie qui devait provoquer une véritable révolution dans la physique au début de ce siècle et ouvrir la voie aux travaux de Bohr et Sommerfeld sur la constitution des atomes et à la mécanique ondulatoire de M. de Broglie. Le professeur Planck avait reçu le prix Nobel de physique.

LA NATURE

Certains lacs ont été pratiquement vidés par des pêcheurs sans conscience. Aussi, pour enrayer cette destruction systématique, pour prévenir l'extinction quasi totale de certains habitants de nos cours d'eau, le gouvernement de Québec instituait en 1933, à St-Faustin, un service de pisciculture. Dans des réservoirs spéciaux on assure la croissance de petits poissons qui sont ensuite transportés vers les lacs et les rivières qu'ils peuplent en se multipliant. *Petit poisson deviendra grand*, un documentaire sur la station piscicole de St-Faustin, est une réalisation de l'Office National du Film.

ONF

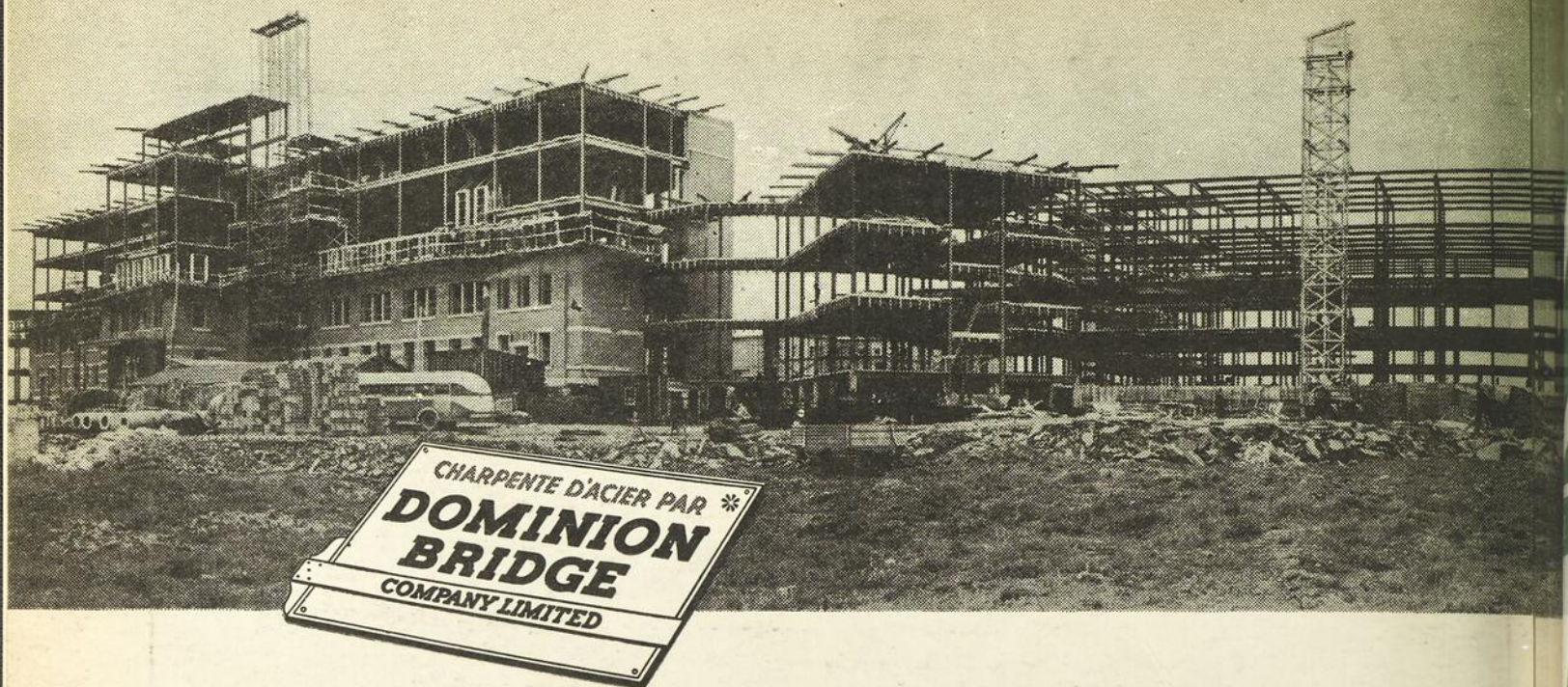
Publications en vente à

L'OFFICE des COURS par CORRESPONDANCE

Etude sur le fini de nos bois (Legendre).....	prix: 0.25
Lexique de mécanique d'ajustage (Normandeau)...	prix: 1.00
Lexique de menuiserie.....	prix: 0.40
Initiation à l'électricité (Chevalier).....	prix: 0.60
Le lettrage en dessin industriel (Geo. Landreau)..	prix: 1.00
Dessin industriel (tracés géométriques) (Geo. Landreau).....	prix: 1.40
Comment tremper les aciers (Saint-Amant).....	prix: 1.35
Cours de menuiserie — 1re partie (Emile Morgentaler).....	prix: 1.50
Cours de menuiserie — 2e partie (Emile Morgentaler).....	prix: 0.60
Le guide du constructeur (Ch. Grenier — Tome 1)	prix: 1.75
Le guide du constructeur (Ch. Grenier — Tome 2)	prix: 1.75
Pratiques standardisées dans la construction des habitations (E. Morgentaler).....	prix: 0.25
Secrets et Ressources des bois du Québec (Gauvreau) (Editions Fides).....	prix: 1.25
Plomberie et Chauffage (Sainte-Marie) (Editions Granger) 1re année.....	prix: 3.50
L'indispensable du peintre en bâtiment (Salette) (Editions Garand).....	prix: 1.25
Lecture des plans (Geo. Landreau).....	prix: 1.75
Organes de machines (Vianney Trudeau).....	prix: 0.90
Algèbre appliquée à l'industrie (J.-A.-Paul Cadotte)	prix: 1.60
Arithmétique appliquée à l'industrie (Lucien Normandeau).....	prix: 1.60
Initiation à la forge (Leroux-Fortin-Colpron).....	prix: 1.05
Initiation à la fonderie (Lesage-Poiré-Couture)....	prix: 1.00
Initiation à la modèlerie (Allard-Prunier).....	prix: 0.45
Dessin d'atelier (Lockwell).....	prix: 1.25
Mise au point des moteurs d'automobile (Carignan)	prix: 0.60
Electricité appliquée à l'automobile (Carignan)	
La série de quatre volumes.....	prix: 1.60
1 ^{re} partie. — Initiation aux circuits électriques	prix: 0.40
2 ^e partie. — La dynamo, génératrice de courant	prix: 0.40
3 ^e partie. — La batterie d'accumulateurs.....	prix: 0.40
4 ^e partie. — Les régulateurs de la dynamo.....	prix: 0.45
Précis de mécanique — 2 ^e partie (Juneau).....	prix: 0.90
Croquis coté (G. Berthiaume).....	prix: 0.85
Algèbre appliquée à l'industrie (P. Cadotte)	
Tome II — Théorie.....	prix: 1.25
Tome II — Exercices.....	prix: 0.90

Les prix indiqués comprennent les frais de port

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



MONT PROVIDENCE

Rivière des Prairies, Québec

La transformation en une imposante institution, de la charpente d'acier ci-haut, démontre une fois de plus la facilité d'adaptation de l'acier structural. L'acier structural se prête aisément à toutes les exigences de l'architecture et constitue une base solide pour tout l'oeuvre de pierre ou brique.

Premier élément d'une structure durable, l'acier est aussi une source de grandes économies durant la construction, grâce à la rapidité et à la facilité avec laquelle des ouvriers experts peuvent l'ériger.

La Dominion Bridge a érigé la charpente d'acier de quelques-unes des plus belles institutions du Canada—et est prête à accepter avec confiance tout ouvrage en ce domaine quelle qu'en soit l'importance.



Mont Providence est dirigé par les Révérendes Soeurs de la Charité de la Providence, et sera consacré aux enfants mentalement handicapés.

*Autres Divisions: Chaudronnerie, Mécanique, Entrepôts.
Casier Postal 280, Montréal, P.Q.



SINES À: VANCOUVER, CALGARY, WINNIPEG, TORONTO, OTTAWA, MONTRÉAL
Compagnies associées à: Edmonton, Sault Ste. Marie, Québec, Am