OFF
E3A1
T4
CON

Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

Les secrets de l'orgue
Marcel Benoît

Treasures of the Sea
H. E. Tanner

Le cinéma amateur
Jean-Paul Le Pailleur

Christmas 1959
Otto Kant

Projets de construction

Index de l'année 1949

Vol. XXIV No 10
DÉCEMBRE
DECEMBER
1949

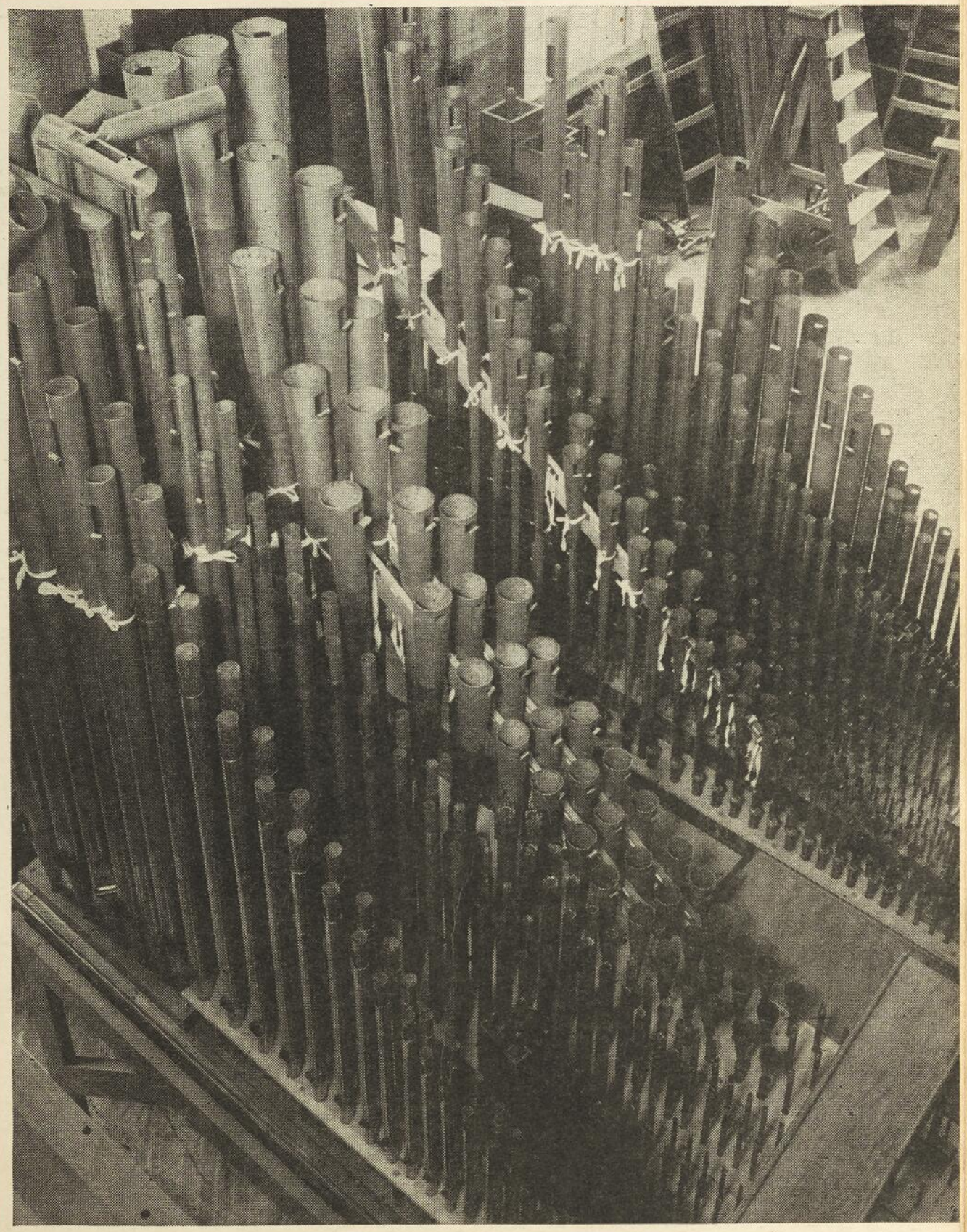


PHOTO: *Casavant Frères Ltée*

LES SECRETS DE L'ORGUE (Voir article p. 653)

25c

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE
organe de
L'ENSEIGNEMENT SPECIALISÉ
du
MINISTÈRE DU BIEN-ÊTRE SOCIAL ET DE LA JEUNESSE

INDUSTRIAL REVIEW
a publication of
TECHNICAL EDUCATION
of the
DEPARTMENT OF SOCIAL WELFARE AND OF YOUTH

DIRECTEURS—DIRECTORS

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

JEAN DELORME
Directeur général des études
Director General of Studies

LOUIS LARIN
Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

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

PHILIPPE METHE
Ecole Technique de Québec
Quebec Technical School

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

MARIE-LOUIS CARRIER
Ecole Technique de Hull
Hull Technical School

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

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

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

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

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

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

SONIO ROBITAILLE
Office des Cours par Correspondance
Correspondence Courses

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

Editeur — Publisher
PAUL DUBUC

Secrétaire de la rédaction — Editorial Supervisor
WILLIAM EYKEL

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

ABONNEMENT — SUBSCRIPTION

Canada	$2.00	Canada	
Etranger	$2.50	Foreign countries	

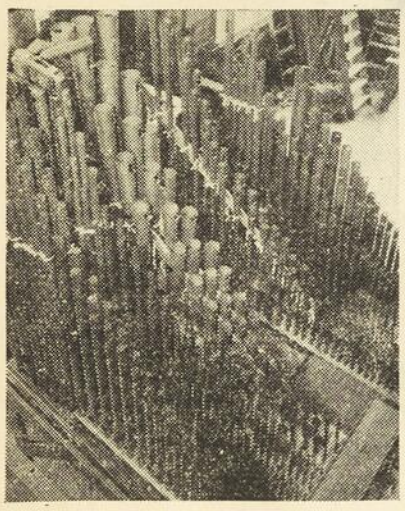
Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

DÉCEMBRE - DECEMBER
VOL. XXIV 1949 No 10

Photo de couverture

Cover Photograph



Vue partielle de l'intérieur d'un orgue dans la salle d'assemblage, chez Casavant Frères. Les tuyaux de l'extrême gauche sont recourbés faute d'espace. Pour donner la fréquence finale, l'harmoniste varie la longueur des tuyaux métalliques, ouverts et à bouche, à l'aide de petites fenêtres, et celle des tuyaux fermés, par un capuchon. L'ajustement des tuyaux à anche se fait par la rasette, et celui des tuyaux de bois, par des tampons, bouchons ou calottes.

●

Part view of the interior of an organ in the assembly room at Casavant Frères. The tubes at the extreme left are curved due to a lack of space. To obtain the final frequency, the harmonist varies the length of metallic tubes whatever be their kind, by way of small openings or with a cowl. The adjustment of the reed tubes is done with the tuning-wire, and that of the wooden ones with the buffers or stoppers.

Sommaire • Contents

651 Rétrospective — Jean Delorme
653 Les secrets de l'orgue — Marcel Benoit
659 Science Fiction Grows Up — W. W. Werry
665 Le rouleau, la poulie, la roue, le treuil — Louis Bourgoin
671 Treasures of the Sea — H. E. Tanner
675 Le cinéma amateur — Jean-Paul Le Pailleur
679 Exactitude et précision dans les calculs numériques — Charles-E. Deslauriers
685 Phénomène de givrage sur certains édifices en pierre à Montréal — A. Caulle
687 Industrial Electronics Equipment — J. T. Thwaites
690 Le Code — Sa pratique — Georges Forest
691 Un récepteur d'amateur du type superhétérodyne — Raymond Beauchemin
701 Christmas 1959 — Otto Kant
707 Etagère à livres — Augustin Robichaud, Maurice Girard
711 Automobile avec remorque — E. Brochu
713 Nouvelles des techniciens diplômés — William Eykel
715 Index des articles
717 Index des collaborateurs
719 Town Meeting of Radio Technicians

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

★

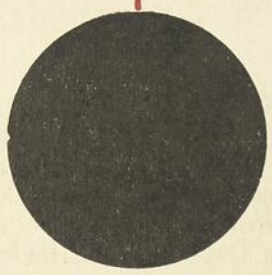
With ten issues per year TECHNIQUE is the only bilingual scientific review published in Canada. Authors are responsible for the ideas expressed in their articles which may be reprinted providing full credit is given TECHNIQUE and authorization is obtained from the review. — Authorized as 2nd class mail,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

joyeux noël et heureuse année

à tous nos
lecteurs
annonceurs
et collaborateurs

merry christmas and happy new year

best wishes to
our readers
collaborators
and advertisers



A. COUTU

TECHNIQUE

DÉCEMBRE 1949 DECEMBER

Rétrospective

L'HABITUDE de voir ou d'utiliser un bien nous fait souvent oublier ceux qui l'ont produit ou qui ont contribué à le rendre tel que nous le connaissons. Il faut parfois une circonstance particulière pour que notre attention se tourne vers eux.

Ainsi, au cours de l'année 1949, l'un des premiers artisans de notre revue, M. Ian McLeish, a abandonné sa fonction d'éditeur adjoint de *Technique*, en quittant son poste d'assistant directeur de l'École Technique de Montréal, poste qu'il occupait depuis la fondation de cette institution.

Pendant vingt-trois ans, soit depuis février 1926, date du premier numéro de notre revue, M. McLeish n'a jamais cessé de participer d'une façon active à sa rédaction, à son orientation et à son administration. Ses conseils et sa collaboration ont contribué pour beaucoup à maintenir *Technique* dans la voie du progrès.

En remerciant M. McLeish, nous lui souhaitons un repos bien mérité et de nombreuses années d'une retraite agréable.

M. W. W. Werry, que nos lecteurs connaissent déjà par sa collaboration régulière, succède à M. McLeish; nous sommes assurés qu'il rendra de précieux services.

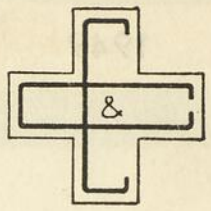
Au cours de l'année également Me Léon-D. Germain, qui avait succédé à M. Gabriel Rousseau à la direction de notre revue, a quitté les écoles d'Arts et Métiers. Nous tenons à lui présenter nos remerciements pour le travail qu'il a accompli pour *Technique* et à lui souhaiter tout le succès désiré dans ses nouvelles occupations.

Organe de l'Enseignement spécialisé, *Technique* a obtenu cette année une collaboration plus marquée et plus soutenue de la direction et du personnel des écoles dont elle s'applique à faire connaître l'œuvre. Une intéressante série d'articles sur la radio amateur a pu être publiée grâce à la coopération des écoles Technique de Montréal et d'Arts et Métiers Octave-Cassegrain; un concours pour la préparation de projets de construction a également été organisé par la revue à l'école du Meuble, grâce à l'obligeance de la direction de cette école. De même, à l'école des Arts Graphiques, *Technique* a obtenu la tenue d'un concours pour la présentation de la page de souhaits qui paraît dans la présente livraison. Le personnel enseignant des écoles a contribué également, dans une proportion plus considérable qu'auparavant, à la rédaction des articles que nous publions.

Nous remercions tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué au progrès réalisé au cours de l'année. A nos lecteurs, nos collaborateurs et nos annonceurs, nous présentons nos vœux les meilleurs pour la Noël et la nouvelle année.

JEAN DELORME,

Directeur général des Études
de l'Enseignement spécialisé



JOYEUX NOËL



BONNE et HEUREUSE ANNÉE



Le personnel du
Pavillon des Instruments Scientifiques

CASGRAIN & CHARBONNEAU Limitée

445, boulevard Saint-Laurent
MONTRÉAL 1.

LES SECRETS DE L'ORGUE

par **MARCEL BENOIT,**
CHEF DU DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE
À L'ÉCOLE DES TEXTILES DE S.-HYACINTHE

L'ORGUE est sans contredit le roi des instruments; seul l'orchestre rivalise avec lui. Son origine remonte au temps de la gloire grecque; la mythologie elle-même s'en est emparée. La Bible en fait mention à plusieurs reprises. Evidemment, il ne s'agissait pas alors de l'instrument que nous connaissons aujourd'hui. L'orgue a pris la forme actuelle vers le XV^e^ siècle A.D. et a évolué, rapidement au début, puis très peu jusqu'en 1800 où plusieurs améliorations majeures lui donnèrent l'expression, la souplesse et la versalité qu'on lui connaît aujourd'hui. L'Eglise adopta très tôt cet instrument merveilleux qui est devenu un symbole liturgique. Qui peut concevoir une cérémonie religieuse sans orgue ? Qui n'a pas senti son âme transportée à ses accents solennels ?

Une industrie de chez nous connue et renommée dans le monde entier n'est pas chose commune. La fabrique d'orgues Casavant Frères Ltée en est un exemple. Une visite de cette maison réputée nous révèle les secrets de l'orgue à tuyaux et nous les fait apprécier davantage. De plus, l'accueil cordial que réserve aux visiteurs le gérant général, M. Jules Laframboise et la compétence des guides font de la tournée de l'usine une expérience agréable, intéressante et instructive.

Historique

Le fondateur de l'entreprise vint aux orgues à la suite d'une décision hardie. Joseph Casavant, forgeron très habile, avait résolu de s'instruire davantage, se rendant compte qu'il pourrait alors mieux développer ses aptitudes mécaniques. Il s'engagea donc au collège de Ste-Thérèse où, en échange de son travail manuel, il recevait l'instruction tant désirée. A ce collège, un mécanicien avait tenté sans succès de construire un orgue d'église en utilisant un vieil instrument de musique. A la suggestion de l'abbé Ducharme, fondateur et directeur du collège, l'ex-forgeron entreprit d'en terminer la transformation et après plusieurs mois de labeur acharné, il réussit cette tâche délicate et difficile.

Le succès poussa Joseph Casavant à entreprendre d'autres ouvrages du genre et il devint ainsi facteur d'orgues. La réputation acquise par son travail consciencieux l'incita à ouvrir un petit atelier dans sa ville natale, S.-Hyacinthe. En peu de temps il réussit à créer une industrie des plus prospères. Il se retira en cédant son établissement à son élève, E. Brodeur, à la condition qu'il accueille ses deux fils, Samuel et Claver, à la fin de leurs études.

Après un court stage dans l'ancienne usine de leur père, les deux frères Casavant décidèrent de se rendre en Europe, attirés par les merveilles des organiers d'outre-mer. Ils passèrent plus de deux ans en Italie, en France, en Belgique et en Allemagne. A leur retour, afin d'appliquer les connaissances acquises et certaines innovations dont nous reparlerons plus loin, ils fondèrent la maison Casavant Frères au même endroit où Joseph Casavant s'était établi trente ans plus tôt, l'usine Brodeur ayant déménagé au centre de la ville. Continuant l'œuvre de leur père, avec le même idéal et la même ardeur, Samuel et Claver cherchèrent à produire des instruments supérieurs et réalisèrent des orgues aux

timbres inconnus jusque là. En véritables artistes, ils s'intéressaient plus à la qualité qu'à la quantité et la perfection de leur travail leur valut une renommée qui ne s'est jamais démentie.

Usine

L'usine elle-même se divise en deux parties: la première est consacrée aux orgues, et l'autre, fondée il y a 10 ans, à l'ornementation intérieure des églises et autres édifices.

A. Orgues

Tuyaux — L'élément primordial d'un orgue est le tuyau sonore qui se divise en tuyau ouvert et en tuyau fermé. Un tuyau fermé donne la même note fondamentale qu'un tuyau ouvert de longueur double. Un tuyau ouvert renforce les harmoniques du son fondamental, mais l'autre ne renforce que les harmoniques impaires. Nous pourrons donc obtenir avec l'un ou l'autre la même note ou le même ton, mais pas le même timbre.

Deux principaux procédés (voir Fig. 1) sont utilisés pour faire « parler » les tuyaux: dans certains cas, l'air poussé dans les tuyaux vient se briser sur un biseau et produit un son renforcé par l'air du tuyau qui entre en résonnance; c'est le tuyau à bouche ou à embouchure de flûte. Dans l'autre cas, on interpose des lames métalliques (languettes) qui entreront en vibration au passage de l'air; c'est le tuyau à anche. On distingue l'anche libre et l'anche battante. La première est plutôt réservée aux harmoniums.

Les tuyaux peuvent être de bois ou de métal. La nature des parois n'influence pas la fréquence (note) donnée, mais le timbre, lui, dépend grandement de ce facteur. Le diamètre n'a pas d'influence lui non plus sur la fréquence s'il est négligeable proportionnellement à la hauteur, (le rapport du rayon à la longueur ne doit pas dépasser $\frac{1}{32}$) mais il joue un rôle important pour le timbre. L'alliage de plomb et d'étain ainsi que le zinc qui servent de matière première aux tuyaux métalliques sont mis en feuilles à l'atelier même. Le zinc remplace l'alliage (très pesant) quand les dimensions du tuyau ne permettent pas l'usage de ce dernier. Pour obtenir un timbre différent, on substitue le bois au métal. A cette fin, les ouvriers de Casavant ont à leur disposition seize variétés de bois dont le chêne, le peuplier, le palissandre, l'orme, le châtaignier, etc.

Les tuyaux sont construits par familles, c'est-à-dire par groupes ou jeux, tous de même nature et de même type, mais de dimensions diverses. Certains jeux tirent leur nom des instruments dont ils rappellent le timbre. Une famille de tuyaux peut compter jusqu'à 73 specimens dont la hauteur varie entre trois lignes et une trentaine de pieds.

Les familles de tuyaux une fois terminées s'acheminent vers l'harmoniste, artiste accompli, pour recevoir leur fréquence finale. Pour donner la note juste, il utilise une famille standard et le phénomène bien connu de battement. Si deux sons de fréquences légèrement différentes sont émis simultanément, on distingue un affaiblissement et un renforcement périodiques qui disparaissent dès que les deux notes sont identiques. L'harmoniste a aussi la responsabilité de faire « chanter » les tuyaux sonores en leur taillant des lèvres et des dents qui règlent le timbre précis et définitif. Il est intéressant de remarquer les termes utilisés pour décrire un tuyau d'orgue: pied, lèvres, oreilles, etc., empruntés aux êtres vivants.

Console — La console d'un orgue ne révèle pas à première vue sa complexité et plus d'un lecteur serait surpris de voir le mécanisme caché par le buffet. Qu'il

suffise de mentionner les divers leviers pour les notes et les registres, les nombreux contacts et la multitude de fils reliant l'ensemble des parties. Dans un orgue à deux claviers, il y a près de mille fils ténus commandant quelque 300 électro-aimants disposés sur les côtés des sommiers.

En plus de ces parties vitales, la console contient les claviers, le pédalier, les registres, les pédales ou boutons de combinaisons et enfin, les pédales de crescendo, d'expression et à double action. Un orgue moderne peut contenir jusqu'à cinq claviers. Dans la majorité des cas, il n'y en a que deux ou trois. Le clavier supérieur est le « récit ». Le second se nomme « grand orgue »: il fait chanter les jeux les plus puissants. Le troisième concerne les jeux délicats: c'est le « positif ». Le « pédalier » fait résonner les sons les plus graves. Le choix des jeux se fait par

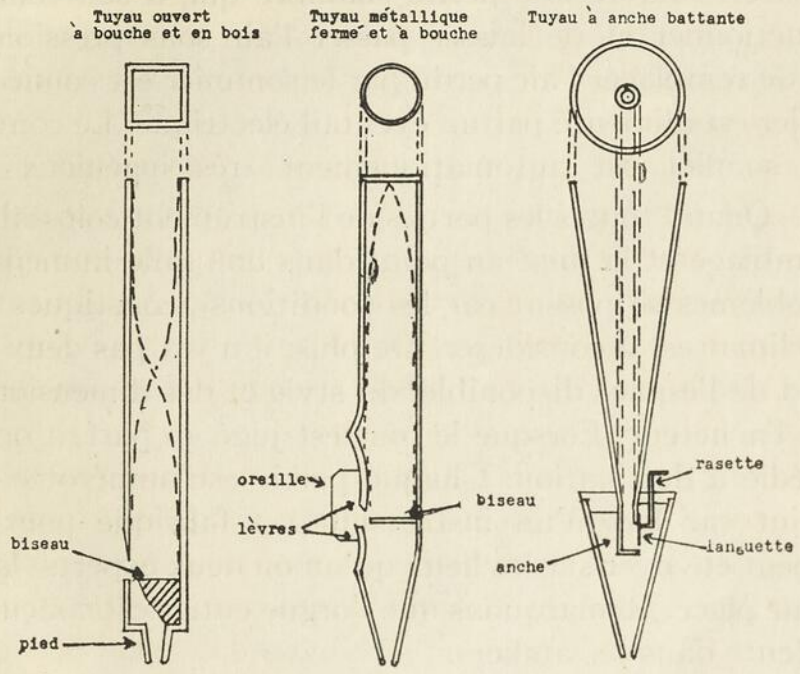


FIG. 1 Tuyaux d'orgue

les registres dont nous verrons plus loin le fonctionnement. Les pédales ou boutons de combinaisons permettent à l'organiste de grouper certains jeux avant le concert. Ensuite il peut, par une pression unique, faire entrer en jeu une des sélections prévues. Le « crescendo » est l'augmentation graduelle du volume du son. Il s'obtient par la mise en branle successive des jeux en commençant par les plus doux et se réalise par l'action d'une seule pédale. Le procédé inverse ou « diminuendo » est aussi possible. La pédale d'expression fait ouvrir ou fermer les lames de jalousies entourant la chambre des jeux du récit pour en varier l'intensité. Les accouplements permettent à l'organiste de jouer simultanément deux notes de claviers distincts en touchant une seule note. La pédale à double action introduit par une simple pression du pied l'accouplement le plus utilisé, celui du « grand orgue » à la « pédale ».

Sommier et accessoires — A chacun des claviers correspond un sommier percé de trous destinés à recevoir les séries de tuyaux. Cette large boîte abrite les planches à boursettes et les laies. Il y a sous chaque jeu une laie surmontée d'une planche contenant les soupapes spéciales ou boursettes (voir Fig. 2). A l'état normal, les laies sont à la pression atmosphérique et lorsqu'un registre est tiré, le canal correspondant est mis en communication avec l'air sous pression de la partie inférieure du sommier (boîte de tirage). L'impulsion donnée à une note du clavier ferme le circuit d'un électro-aimant distributeur. Un tuyau de chacun des jeux reçoit l'avertissement; seuls ceux dont la laie est préparée pourront

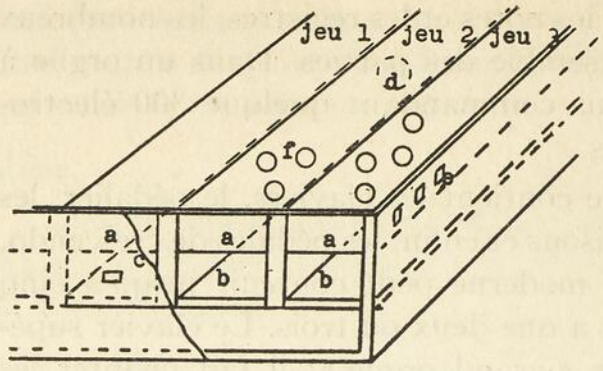


FIG. 2. Sommier

a) planches à boursettes
b) laies
c) électro ouvrant la boursette « d » laissant pénétrer l'air du sommier dans la laie du jeu 1
e) électros distributeurs reliant les touches aux tuyaux homologués des jeux 1, 2 et 3
f) les tuyaux sont placés en triangle pour sauver de l'espace

parler. La réponse d'un tuyau est presque instantanée grâce à une double action: la rondelle de l'électro ouvre une petite chambre qui, à son tour permet à une boursette de fonctionner et de laisser passer l'air sous pression de la laie au tuyau. La tâche de remplacer l'air perdu par le sommier est confiée à un immense soufflet. Ce dernier est alimenté par un éventail électrique. Le contrôle de l'entrée de l'air dans le soufflet est automatiquement très ingénieux (voir Fig. 3).

Assemblage — Quand toutes les parties de l'instrument colossal sont terminées on en fait l'assemblage et la mise au point dans une salle immense. Chaque fois de nouveaux problèmes se posent car les conditions acoustiques ne sont jamais les mêmes et le climat est à considérer. De plus, il n'y a pas deux orgues semblables; tout dépend de l'espace disponible, du style et des dimensions du temple et des exigences de l'acheteur. Lorsque le tout est jugé en parfait ordre, l'orgue est démonté et expédié à destination. Chaque partie est numérotée et le code doit être très au point car lorsqu'un instrument est fabriqué pour l'Afrique, par exemple, on ne peut envoyer sur les lieux qu'un ou deux experts; la main-d'œuvre est embauchée sur place. Remarquons que l'orgue entier est conçu chez Casavant et que tout s'exécute dans ses ateliers.

B. ORNEMENTATION

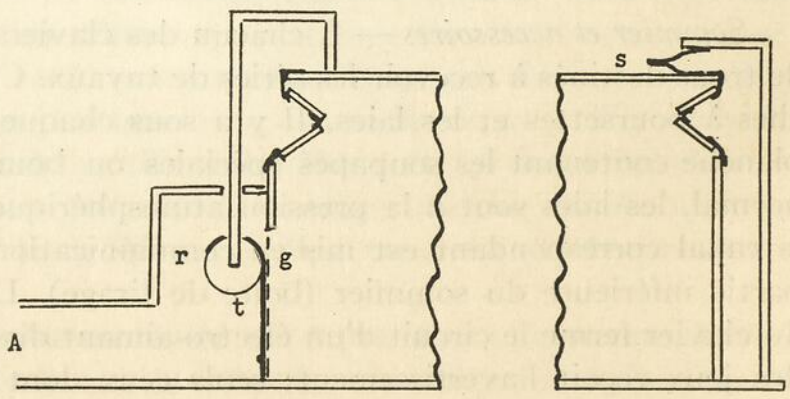
La partie de l'usine consacrée à la fabrication des meubles d'églises tels que autels, chaires, bancs, etc.; des meubles de bureaux et de laboratoires, des comptoirs de banques, etc., a suffisamment d'importance à elle seule pour faire le sujet d'un article. Le chef-d'œuvre de cette division est sans contredit l'ameublement complet (en noyer noir) de la Cour Suprême du Canada, à Ottawa; mentionnons aussi celui de l'édifice de la Commission des Accidents du Travail, à Québec.

Les orgues de Casavant dans le monde

Depuis sa fondation, Casavant Frères Ltée a construit plus de 2,000 orgues réparties un peu partout dans le monde. Près de 350 instruments sont installés

FIG. 3. Soufflet

A air venant de la souffleuse
s ressort maintenant la pression constante dans le soufflet
r rouleau mobile suivant la position du sommet du soufflet
t tissu fermant l'ouverture
g grille



aux États-Unis; les autres sont au Canada surtout, à St-Pierre et Miquelon, aux Bermudes, à la Jamaïque, dans la république de l'Équateur, en France, en Rhodésie, et au Japon. Le plus gros orgue construit par la maison est celui de l'Emmanuel Church de Boston: 4 claviers, 137 jeux et près de 10,000 tuyaux! Celui du Metropolitain Church de Toronto contient 110 jeux et celui de l'hôtel Royal York, aussi de Toronto a 109 jeux et 5 claviers. Plusieurs autres orgues possèdent une centaine de jeux; par exemple, celles de l'église Notre-Dame de Montréal, de la cathédrale d'Ottawa et de la basilique de Québec.

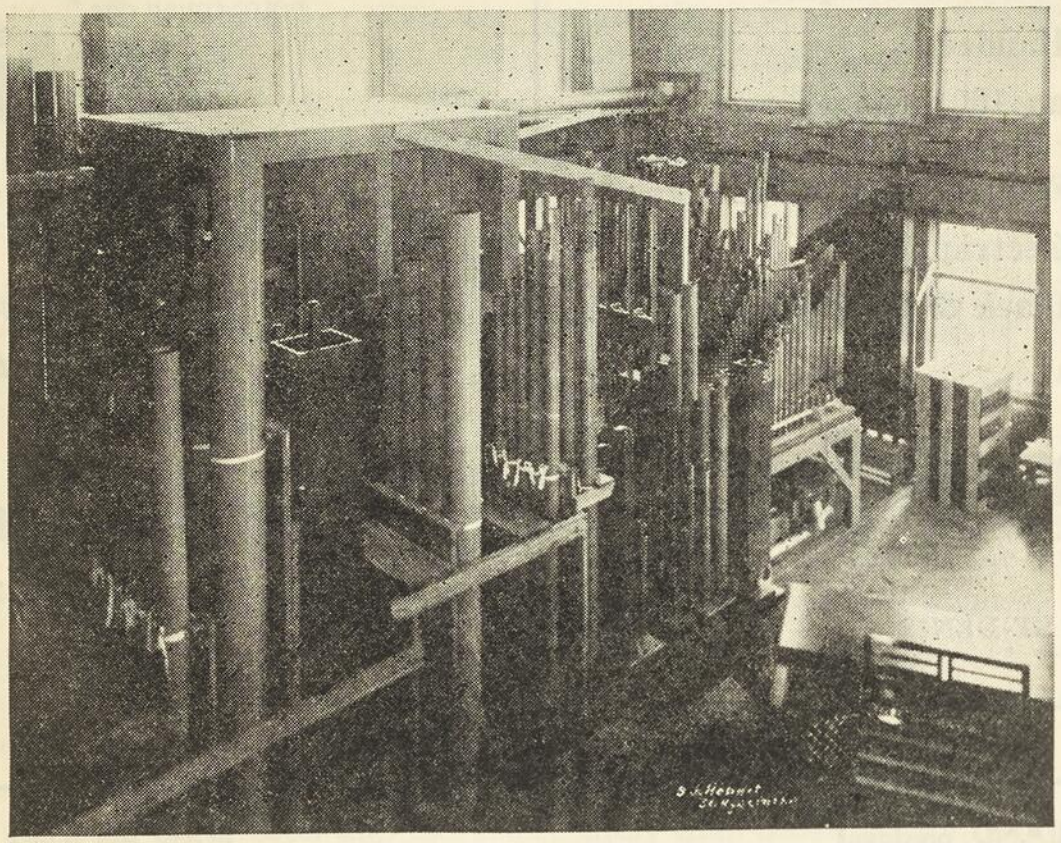


PHOTO: *Casavant Frères Ltée*

FIG. 4. Vue d'un orgue dans la salle d'assemblage. On remarque sur la console trois claviers surmontés des boutons de combinaison et à gauche la moitié des jeux.

Autrefois, l'impulsion de la note du clavier se transmettait au tuyau par leviers, puis le procédé évolua et on utilisa l'air. La méthode électrique actuelle fut développée par les Frères Casavant et leur ami le Dr Duval. Ils l'utilisèrent pour la première fois sur les orgues de l'église Notre-Dame, de S.-Hyacinthe, et de la basilique d'Ottawa. Cette initiative fut suivie par tous les fabricants d'orgues du monde. Ils ont aussi à leur crédit une innovation importante: un dispositif unique pour la combinaison ajustable des jeux. En plus de plusieurs autres applications d'idées nouvelles, la maison Casavant a grandement contribué aux améliorations modernes en collaborant avec les autres fabricants d'orgues.

Et voici un aperçu de ce que révèle une visite chez Casavant. Elle jette un peu de lumière sur le fonctionnement de cet instrument divin et permet de comprendre pourquoi le nom de cette maison a acquis une réputation étendue et enviable et est devenu synonyme d'orgue de qualité supérieure. Par la perfection de leur travail, ces facteurs d'orgues ont contribué dans une large mesure à faire connaître à l'étranger nos artisans et leurs œuvres. Casavant a donné au Canada et en particulier à la province de Québec une renommée enviable.

POUR TRAVAUX A DOMICILE . . .

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

Omer DeSerres
LIMITÉE MONTREAL

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

visitez notre rayon des **outils** au 3e

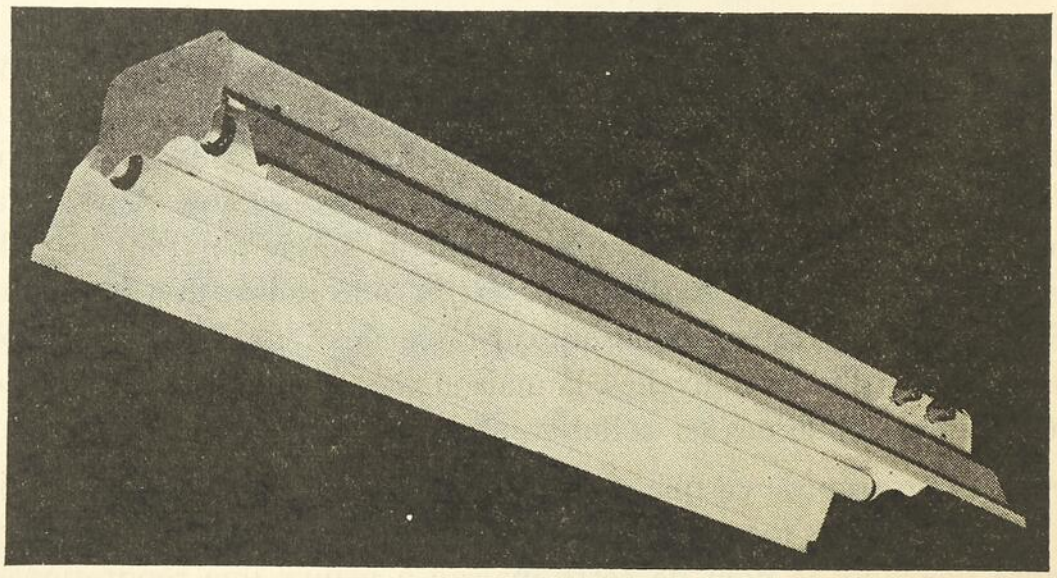
Les escaliers roulants conduisent à cet étage

Dupuis Frères LIMITÉE

865 est, rue Ste-Catherine
Montréal

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

LAMPE FLUORESCENTE POUR L'INDUSTRIE



BEN BÉLAND, INC.

Accessoires Electriques en Gros — Wholesale Electrical Supplies

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

SCIENCE FICTION GROWS UP

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

LITERATURE does strange things at times and not infrequently turns into new and fascinating paths. Today literature is finding a new path in Science Fiction.

For this new development there are three main reasons: first, this fiction is now being written by men who can write well; second, much of it is written by scientists of note who write this type of fiction to give their minds exercise in the use of the imagination; third, the world has been brought face to face with a knowledge of the almost infinite powers of science that sometimes seem more in the realm of fiction than of fact.

The spark—and a mighty one—that set science fiction on a new plane was the use of the atom bomb over Hiroshima. Science seemed to shout to the man in the street "I can do more than your mighty armies". And atom bombs were old stuff to science fiction.

At almost the same time another plaything of the science stories, scorned and made fun of by the man in the street, was the rocket ship, with its possibilities of flight through space. The "Spaceship" was no longer a figment of the imagination of story writers, it was appearing on the drawing boards of science.

Since the common use of electronic tubes in the twenties, another world of the science writer became the common property of the man in the street. Not only was the new tube solving many of the demands of communication, but it was also opening new fields in the control and operation of machines. Robot brains that could work faster and more accurately than those of scientists startled the workers and professional men. Television, a dream of the ages, was finding its way into the homes of the Smiths and the Joneses.

Four hours instead of four days to span a continent—was this fact or fiction? The jet plane had made it a fact. The wild dreams of Jules Verne were left far behind; the world of space was shrinking as it had never done before. In a few years the speeds swept dizzily from three hundred miles an hour to six hundred miles an hour. Science had overtaken fiction and was flying ahead of it.

As our planet became smaller in time, the science writers turned to the universe about us. Rocket ships, freed of the wings of the earlier planes, could hurl themselves through the outer layers of the earth's atmosphere. Why should they not find their way to other planets and other worlds?

Having paved the way for a discussion of science fiction; it may be well to see its honourable history, even though the tremendous advances of science have been largely a matter of the past fifty years. The discovery of X-rays in 1895, the discovery of radium in 1897, and the electronic tube of 1907 are the keys to new and almost frightening scientific discoveries and their applications.

In ancient times, some of the philosophers dreamed their dreams of conquering time and space and of building Utopias for new races of men. There are myths and legends that tell of the flight of Icarus towards the sun and of lands under the sea that once were great empires with cities of wondrous beauty. What

man does not thrill at the story of the *Lost Atlantis* or of cities not seen by modern man that keep their mysteries yet in towering mountain ranges. Much of the world is yet unexplored: what mysterious valleys and strange civilizations have not yet been discovered?

Most mysterious of all our planetary dreams is that of cities and empires beneath the sea or in the bowels of the earth. Modern scientific knowledge makes us think twice before we laugh too readily at such ideas. We have not solved the mysteries of Easter Island or the ancient civilizations of Mexico, Central America, and South America.

In the newspapers and magazines are stories of expeditions to find mountains higher than Everest and cities of untold wealth hidden in the shifting sands of the Libyian and Egyptian deserts. Science is trying to write *solved* beside these twice-told tales, but the old tales persist and science is frequently baffled.

The true *Science Fiction* is now separated from the earlier tales of the supernatural and the weird. Science fiction does not end with unsolved mysteries or leave the reader with the doubtful answer that a ghost or a goblin did the acts of darkness. Science Fiction gives a reason for everything—even if the reason is still in the outer realm of imaginative science or mathematics.

Fifty years ago, an atomic bomb or regular passenger flights to Europe would have been scorned as fiction by all but a few writers and scientists—today they are common knowledge.

To get perspective on the range of imaginative flights awaiting the scientific writers, let us remember that atomic fission and jet and rocket planes are creatures of the past ten years. With that in mind, let us imagine if we can what may happen in the next ten years.

One reason for the scorn pointed at science fiction was that most of the stories were published in "pulp" type magazines. Yet many of the writers were graduates of the best universities and technical institutes. Some of the leaders in such writing are among the greatest scientists of the day and are in close contact with the latest developments of science in the laboratories.

But it is interesting to note that the range of stories is widening. Adventure was one of the usual ingredients of the story; then came love; and now humour and tension add to the fictional quality of the stories.

The name of H. G. Wells stands high among the names of those who fathered the modern imaginative science story. Such stories as *The Time Machine* and *The Shape of Things to Come*—a magnificent movie by the way—will always be respected in the history of this genre of fiction. And Wells gave a quality of good writing that was lacking in many of the earlier stories.

There is a sociological tinge to many science stories and this is particularly strong in the yarns of Wells. Later he dropped the scientific touch and struck out in the straight sociological novel. Yet man's search for the perfect state or government is frequently based on the findings of science. One novel that bears reading in our days, though most of the wild flights of imagination now seem commonplace, is the social fantasy of Edward Bellamy, *Looking Backward.*

Recently several collections of novels and short stories of Science Fiction have been published. One of the best of these, dealing largely with interplanetary stories, is published by Dell in a pocket book and edited by Orson Welles.

The first story in this collection is the radio script of H. G. Wells' famous story, *The War of the Worlds*, which was produced by Orson Welles over the Columbia Broadcasting System on October 30, 1938. This broadcast was so

striking that people fled to the hills to escape the invasion of the men from Mars. A Spanish version of the broadcast in Ecuador caused widespread panic; when the people realized that the broadcast was fiction and not fact they stormed the broadcasting studio and many people were killed or injured in the disorders. Apparently the fear of invasion is very much alive in earthbound creatures, even in 1949.

Two other stories in this little collection are well worth reading. One, *The Green Hills of Earth*, is a wonderful story apart from its scientific interest. The pathos of this old space wanderer and his song about the green hills of earth is something to remember. Another, *The Star-Mouse*, shows how humour can add much to the straight science story. It will be a long time before I can forget the old German professor and Mitkey Mouse who went to an asteroid Prxl and learned to speak English. The ending of the story is in the best vein of O. Henry.

One of the interesting points about much of the new science fiction, and one that distinguishes it from the early scientific stories, is the wealth of explanation of the *hows* and *whys* and the detailed description of the apparatus used. Most of this is completely confusing to the unscientific reader, but it gives a feeling of reality that is one of the requirements of good fiction. Fitz James O'Brien in his wonderful stories of the imagination such as *The Diamond Lens* leaves the reader without any scientific explanation of the manner in which the lens worked. Now everything is explained in scientific language—if you can follow it.

Today most of the writers of note are research chemists and physicists, mathematicians, and engineers. Some, however, are well-known writers who took to science fiction as a new interest. During the past few years, *The Saturday Evening Post* and *Collier's* have published science fiction—this would seem to show that there was a demand for such fiction by the widest of reading publics.

It is amusing now to remember the furore caused by the publication in one of the science fiction magazines of many of the details of the atomic bomb at a time when the matter was strictly *Hush-Hush*. The writer was questioned by the F.B.I. and the editor was grilled for publishing such a story, but there were no leaks of atomic information, the author had merely used the scientific knowledge he had and put a dash of imagination to work on the story.

One recent collection of science stories, "The Best of Science Fiction", edited by Groff Conklin, and with a preface by John W. Campbell, Jr., gives forty stories of atomic power, interplanetary travel, four dimensional life, etc.

A more recent collection is edited by Everett F. Bleiler and T. E. Dikty and published by Frederick Fell and called "The Best Science Fiction Stories, 1949".

The Viking Portable Library issues one of its interesting volumes containing four novels of science. The introductions are by Donald A. Wollheim. The first of these stories is one by H. G. Wells, *The First Men on the Moon*, already a classic of this type of story. The other stories are by John Taine, H. P. Lovecraft, and Olaf Stapledon, all masters of the unusual, the macabre, and the scientific.

Another collection worth noting is selected by August Derleth, himself a writer of science stories, "Strange Ports of Call", and published by Pellegrini and Cudahy.

I have suggested enough material to keep the reader busy for some time. There are also stories in the current science fiction magazines, some of which are well worth reading.

It is only natural that some of the readers of this article will ask "What have we to do with reading fiction?" To these factual fanatics, I can only repeat that scientists enjoy such stories and write them. Just as detectives find some of their reading in the popular detective stories, so I think it is only natural that technicians and engineers should find much to learn from stories of science. It may be said that science stories take the place for many readers of the detective or western yarns.

Again I would suggest to students that reading such stories can only help their imagination; too often technicians become so close to their machines and daily problems that their imaginative faculties atrophy. One of the great German scientists on a visit to Canadian and American Universities before the late war said the one thing such universities lacked was imagination. When we see how the imagination of the German scientists greatly exceeded that of the English or American scientists we wonder whether he was not right. Magnetic mines, jet planes, better submarines, rockets, and much research on the atomic bomb show that the Germans united scientific know-how to scientific imagination.

For the younger students, there can be no better reading in adventure than in the stories of Jules Verne. Science stories coupled with adventure and travel are a welcome change from the dull and frequently poorly written love stories so dear to adolescence. When I was young, the popular stories were about exploration and sea adventure—why should the young men of today not read of the New Frontiers, the worlds about us.

Astronomy, the first of the modern sciences, is full of excitement to the young technician and scientist. What would life be like on Mars or Saturn? Could we land if there was a space ship to take us to one of the planets? What would we weigh on these other worlds? Is there enough exygen to support life or would we be able to bring our own? What would the temperature be? How embarrassing to land in our summer underwear on a planet where it is never warmer than thirty below zero! Or would we survive on a planet where temperatures sink to a mere three hundred degrees above zero?

For those who like a preview of shooting to the other worlds, I would suggest reading a magnificently illustrated book called "The Conquest of Space" with text by Willy Ley and paintings by Chesley Bonestell. Here we have pictures of the earth as we speed away from it; pictures of the moon and its mountains, of the planets with their atmospheres or lack of them; pictures of some of the suns, quite different from ours; finally a discussion the little asteroids of planetoids. After looking at pictures of Jupiter and Mars and reading about them, I think only the hardiest readers would volunteer to leave for them on a first trip; still if they did they could probably get an article in the magazines and say they used X-Y soap and retire on the proceeds—if, of course, they happened to return.

This book, which is just off the press, is not fiction, but it is a mine of information for the space-minded technician, and the pictures are worth the price of the book.

Some time could be spent on a discussion of other phases of science stories: some of these deal with the living things on other planets and some with the B.E.M's (Bug-Eyed-Monsters to the uninitiated). Think of the animals, the flowers, the insects, and the beautiful human beings that might be found on other planets: if you are a scientist you will want to go at once.

To the lover of mathematics, science stories have many different facets to display. The fourth-dimension stories are among the most fascinating and the higher you go into mathematics the more the unitiated become confused and the story has to be good to keep his interest. I read a story once about a fourth-dimensional house—I don't remember the story but it had me confused for days about how to get into the house and how to get out of it and all the kindred problems, but it was fascinating reading.

To the mathematical philosopher, there will be the fascinating problem of *Time*, (or is Time the fourth dimension?). Again Wells, himself a graduate of the Normal School of Science, put the time problem in one of his early stories.

No one who thinks seriously of *Time*—and I don't mean the schoolboy who has been detained for one or more hours—can miss the fascinating "An Experiment With Time" by J. W. Dunne, first published in 1927.

Speaking of time reminds me that the reader may have an appointment at this moment, but first let me mention one or two more books. Two of great interest are satires: one "Gulliver's Travels" is an English classic; not strictly science fiction of the modern type, it has many links to the new fiction; the other book, "Brave New World", by Aldous Huxley, shows a world in control of a scientific race who use their knowledge to make a race of morons do the work, mere soulless machines. This book, written in 1932, makes one shudder when one realized what might have happened if the Nazis had conquered the world and become more coldly sadistic then they were showing themselves.

As a purge to those who read too many science stories, I suggest Samuel Butler's "Erehwon", a story of a land where machines were kept only in museums, the leaders having seen how dangerous such contraptions could be.

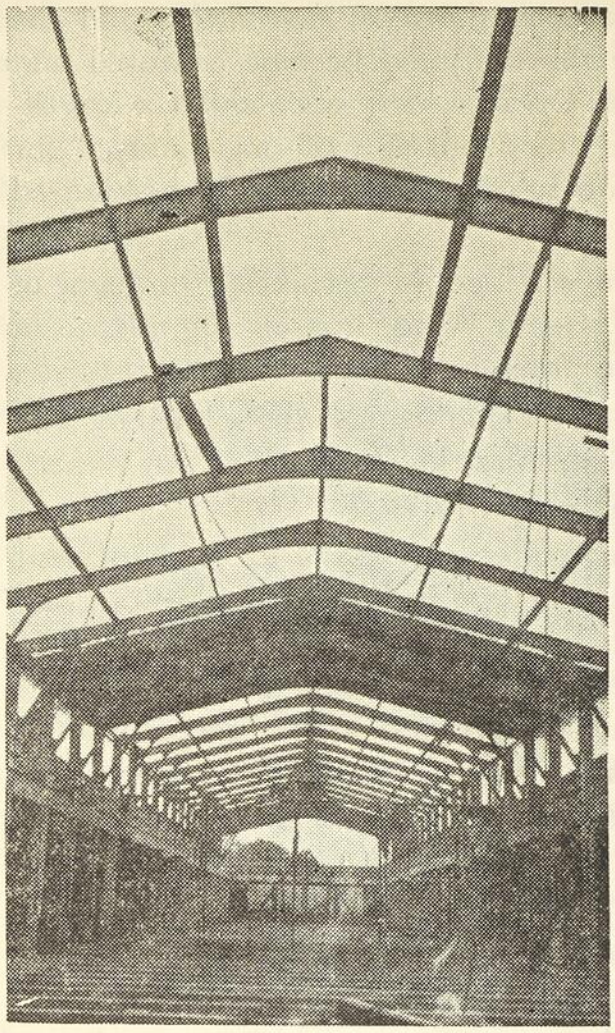
Perhaps we should get our space ships ready. Other nations have apparently got the atomic bomb functioning; perhaps we will have to flee this world for another. Anyone who has read Sprague de Camp's fascinating story of atomic mutation in *The Blue Giraffe* will probably take a chance on another world free—perhaps—from destructive rays.

The atom, weird inventions, gadgets, gimmicks, space, time, super-mathematics, bug-eyed-monsters, Martians, and a million other wonders—you'll find them all in Science Fiction.

Good-bye for now—see you in Mars, or is the food better on Venus?

Notre page de souhaits

La réalisation de notre page de souhaits est l'œuvre de M. André Coutu, élève de 3e année, classe de typographie, à l'Ecole des Arts Graphiques. M. Coutu s'est classé premier, sur une dizaine de concurrents, au concours de la revue TECHNIQUE réalisé grâce à la collaboration de MM. L.-P. Beaudoin, directeur de l'école, James Gahan, Roger Cabana et Fernand Seers, professeurs.



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

vient de paraître:

HISTOIRE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS

de Louis Bourgoin, m.s.r.c.

TOMES II et III

208 pages.....$1.35 chacun

Les tomes I, II et III sont en vente dans toutes les librairies

LES ÉDITIONS CHANTECLER Ltée

8125, St-Laurent, Montréal 14, — Du. *5781

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

Le rouleau, la poulie, la roue, le treuil

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

DÈS QUE l'homme voulut déplacer des charges, par exemple, de gros animaux qu'il avait tués ou pris au piège, il lui a fallu imaginer des moyens de locomotion. La traîne simple que les animaux eux-même emploient pour amener leur proie dans le voisinage de leur repaire a pu pendant longtemps être le moyen du transport sur la terre. Remarquons que le traîneau qui est issu de ce moyen simple devient déjà avantageux sur la glace ou la neige durcie du moment que celui qui tire peut avancer avec la charge sans glisser lui-même. Certes aujourd'hui, nous savons que tout mouvement, donc tout déplacement, entre deux points distants nécessite de vaincre la force de la pesanteur à laquelle s'ajoute celle du frottement. Réduire le ou les frottements, c'est faciliter le mouvement.

Bien que le moyen de traîner des fardeaux en diminuant la surface portante sur le sol semble être de date plutôt historique que préhistorique et se soit maintenu sous la forme du *travois* des indiens de l'Amérique du Nord, dispositif encore employé dans des campagnes pour rentrer les récoltes avec un cheval, on peut dire que le transport s'est trouvé subitement amélioré sur la terre avec l'invention du *rouleau*. Mécaniquement parlant, le rouleau utilisé au transport substitue au frottement de glissement, le frottement de roulement beaucoup plus petit en valeur absolue, et par conséquent permet la translation dans l'espace de fardeaux plus lourds que par la traîne, pour une force disponible de même grandeur.

Le rouleau

Le rouleau n'a pas été inventé par un seul individu et il a fallu plusieurs étapes pour le voir arriver à un certain degré de perfection. Il est impossible de fixer exactement dans le temps l'origine du rouleau; toutefois, on peut, grâce à la connaissance des documents graphiques, fixer des stades d'évolution constatés chez des populations encore primitives qui font usage de rouleaux plus ou moins perfectionnés.

Voici les étapes principales qu'il est logique d'admettre sur le développement du rouleau employé pour le transport de charges.

Rouler une charge en la plaçant sur des troncs d'arbres jetés sur le sol et déplacer les troncs formant rouleau lorsqu'ils sont libérés par avancement du fardeau, est une besogne relativement facile que les primitifs ont imaginée. L'effort d'avancement sur les rouleaux pouvant être appliqué, soit au moyen d'un levier qui pousse sur la charge, soit par un câble sur lequel on tire à l'avant du fardeau. Ce mode primitif de déplacement est encore avantageusement utilisé de nos jours dans toutes sortes de circonstances, en remplaçant les rouleaux en bois par des tubes ou barres métalliques.

On essaya ensuite de faire rouler les rouleaux après les avoir rendus semi-solidaires d'une plate-forme posée dessus afin de ne pas avoir à porter en avant le rouleau libéré par l'avancement du fardeau. Au septième siècle avant J.-C., en Asie mineure, on a vu apparaître le rouleau muni de tourillons. Un peu après, on a placé un cadre sur les tourillons, dispositif qui est encore en usage dans les campagnes et connu sous le nom de brandilloir des Flandres.

Au sixième siècle avant J.-C., on a essayé au centre le rouleau muni de tourillons, laissant prévoir le roulement sur billes des temps modernes. Le progrès capital est venu par l'invention de la *roue*. A ce propos, deux hypothèses sont en présence pour expliquer la conception de la roue, c'est-à-dire, au point de vue mécanique un organe circulaire d'épaisseur relativement mince percé au centre pour placer un support ou essieu sur lequel reposera la charge.

La roue

Les ethnologues prétendent que la roue est issue du rouleau par coupage des troncs d'arbres en tranches. Les ingénieurs (Forestier, Frémont) préfèrent expliquer la roue par la conception de la *poulie* qui semble bien avoir pu être découpée dans une planche faite de tronc d'arbre fendu en planche plus ou moins régulière dans son épaisseur. Ce qui justifie cette conception c'est que les outils qui auraient pu permettre de débiter le rouleau en tranches et faire un trou au centre pour passer l'essieu, la *scie* et le *perçoir*, sont d'invention postérieure à l'existence des premières roues. Signalons toutefois la roue en pierre, calée et rendue solidaire de l'essieu qui a pu s'imposer avant la roue en bois dans certaines régions.

Dans d'autres régions nettement plus civilisées, comme la Chine du 27^{e} siècle avant J.-C. et Egypte du 18^{e} siècle avant J.-C. (chez les Hyksos), on a inventé la *roue libre*, pleine, évidée ou à rais. De cette époque à nos jours, la roue n'a fait que connaître des améliorations et elle demeure avec toutes ses formes et modalités l'organe essentiel de la locomotion mécanique sur la terre. Naturellement ce que l'on a cherché a été de faire des roues légères, solides, faciles à fabriquer et à réparer, et les derniers perfectionnements se sont faits avec la roue à jante et à rais, permettant la solidité et le support du moyeu, concentrant les forces des charges sur l'essieu.

La *poulie* primitive est un disque en bois muni d'une gorge sur la circonférence et dans laquelle on insère une corde. La poulie a été le résultat de perfectionnements successifs dont l'origine peut se trouver dans un appareil rotatif des plus anciens: l'*ignitérébrateur* servant à engendrer du feu. Cet appareil très primitif semble avoir été inventé dans des lieux très éloignés les uns des autres. Il consiste en un bâton que l'on actionne avec les mains selon un mouvement de va et vient; le bâton repose dans un trou ou cavité et, avec une pierre ou un morceau de bois, l'opérateur appuie sur l'extrémité libre du bâton au moyen de son front ou avec l'aide d'une autre personne. Le mouvement de giration se traduit par un échauffement dû au frottement et on obtient le feu. Les primitifs ont eu assez d'imagination pour perfectionner cet appareil à ignition. D'abord ils ont remplacé les mains par une liane ou corde enroulée sur le bâton puis, afin d'augmenter la vitesse de rotation du bâton, l'opérateur a réduit le diamètre à l'endroit de l'enroulement de la corde. Pour augmenter l'*effort* d'entraînement du bâton, le primitif a augmenté le diamètre du bâton.

La préoccupation dominante a été, de diminuer la surface portante des roues sur le sol, donc le frottement, et la jante s'est rétrécie jusqu'à devenir linéaire

avec le pneu en caoutchouc plein ou gonflé d'air. La roue de bicyclette à pneu de caoutchouc et enveloppe caoutchoutée représente une certaine perfection dans le domaine de la locomotion. L'industrie de l'automobile n'aurait pu se développer sans le caoutchouc. Cela marque comment une suite de perfectionnements pouvaient demeurer de médiocre intérêt sans une découverte accessoire, en l'espèce celle du caoutchouc et de ses propriétés élastiques.

On a raison de croire que dans la haute antiquité, la roue a été perfectionnée chez les Chinois qui auraient connu la roue pleine et libre au début de la période historique soit vers l'an 2200. L'invention du char à roues pleines remonterait vers 2697 ou 2597 sous l'empereur Hollang-ty (Forestier). On ne sait pas cependant si la roue dont les Hyksos se servirent pour envahir l'Egypte sur leurs chars tirés par des chevaux, était connue chez ces peuples avant de l'avoir été en Chine et si l'invention s'est propagée de l'ouest vers l'est ou réciproquement.

En Europe, la roue pleine était utilisée à la fin du néolithique, vers 3000. Beaucoup plus tard on a inventé la jante et les rais, ainsi qu'en peuvent attester les termes linguistiques désignant ces parties de la roue.

Un fait particulièrement important à signaler et gros de conséquences est que la *roue* était totalement ignorée dans le Nouveau Monde avant l'arrivée des Espagnols, selon Montandon. Ni les peuples primitifs ni les peuples cultivés du Mexique et des Andes ne connaissaient la roue. La roue ne serait donc pas née un peu partout sur le globe comme ce fut le cas pour d'autres inventions élémentaires comme le feu, le tissage, la poterie. Si l'on ajoute à l'ignorance de la roue par les peuples des Amériques, celle du fer, on est en droit de se demander si les populations indigènes d'Amérique, malgré un haut degré de civilisation dans certains domaines, n'étaient pas appelées à végéter dans leur évolution culturelle, car le fer et la roue ont engendré des changements nombreux et profonds dans les mœurs des peuples de l'ancien monde.

Lorsque l'on a voulu augmenter beaucoup le diamètre du bâton pour y assujettir la corde, la méthode la plus rationnelle fut d'ajouter sur le bâton une pièce circulaire fixée à la tige ou bâton et ce fut la *poulie* horizontale fixée sur un axe vertical. Remarquons que l'emploi de la poulie ainsi conçue est né du désir d'augmenter, soit la vitesse de rotation du bâton sans changer celle de la main qui fatigue, ou bien d'augmenter l'effort sur la tige sans changer celui de la main motrice qui est limité. Le changement du diamètre du bâton est au fond une élégante application du *levier* et l'on démontre facilement que l'action de la poulie s'explique par le principe du bras de levier. Une autre application de la poulie semble être née aux Indes avec le perçoir à archet, encore employé en horlogerie pour faire des petits trous au moyen d'un foret ou mèche.

La poulie

La poulie est une véritable machine simple. Dès son origine, que les Grecs plaçaient vers 440 avant notre ère, en en attribuant l'invention au philosophe pythagoricien Archytas de Tarente, mais qui date d'une époque beaucoup plus reculée, la poulie a servi à transmettre ou à obtenir un mouvement rectiligne continue au moyen d'un autre mouvement rectiligne continu.

Tout le monde sait qu'il y a plusieur formes de poulies; à l'origine elle était formée par un disque ou plateau plein ou évidé, le profil circulaire portant une gorge servant à retenir une corde ou une chaîne. Le centre de la poulie est traversé par un axe qui porte depuis l'antiquité à ses deux extrémités des tourillons reposant sur des supports ou *coussinets*. La poulie fixe est supportée le plus souvent

par un dispositif appelé *chape* qui permet de suspendre la poulie. La chape est portée par l'axe de la poulie. La partie de la chape qui est extérieure à la poulie peut être articulée, ce qui permet l'orientation libre de la poulie autour d'un crochet. On dit qu'une poulie est *fixe* quand elle est solidaire de l'axe. C'est le cas des poulies des puits, des tire-sacs, des dispositifs pour élever des fardeaux. La poulie de puits était connue dans l'ancienne Egypte. La *poulie mobile* est une poulie ordinaire *supportée* par une corde passant dans la gorge et dont la chape pend avec son crochet où l'on place un fardeau. Une des extrémités de la corde est fixée. Par exemple, les anciens réverbères étaient suspendus à des poulies mobiles.

La *poulie* a donné naissance à des dispositifs de plus en plus ingénieux, soit pour multiplier les forces par le jeu de leviers, soit pour la transmission des mouvements. Citons quelques dispositifs qui ont permis l'accomplissement de grands travaux dans le domaine de la construction et autres réalisations de génie militaire et civil.

Le treuil

Un dérivé de la poulie a été le *treuil* ou *tambour*, certains sont aussi désignés *pouliots*. Le treuil se compose d'un cylindre en bois, en pierre ou en métal qui peut tourner autour de son grand axe. Les extrémités ou *tourillons* reposent sur des appuis fixes, les coussinets. Au cylindre est fixée une corde ou une chaîne qui peut s'enrouler sur le cylindre. L'extrémité libre de la corde porte une charge qu'il s'agit de déplacer verticalement surtout. Pour cela, on agit sur une *manivelle* qui est un bras placé perpendiculairement à l'axe de rotation d'un arbre tournant. C'est une application du levier. Le treuil permet de déplacer des charges avec des efforts très réduits. Nous n'avons pas à faire ici la théorie mécanique de ces dispositifs qui ont été utilisés de très bonne heure par les hommes. Lorsque le cylindre est horizontal et de diamètre uniforme, on a la tambour ou treuil simple; il y a le treuil différentiel dans lequel le diamètre des cylindres d'enroulement varie. Lorsque le cylindre est vertical on a le *vindas* ou *cabestan* des marins. Dans le treuil des carriers, la manivelle est remplacée par une grande roue portant des chevilles qui servent à supporter un homme dont le poids multiplié par l'action sur des bras de levier permet d'élever des charges beaucoup plus fortes que le poids qui agit.

Les arbres horizontaux sous forme de rouleaux ont été employés dans les travaux de construction longtemps avant notre ère puisqu'on en trouve l'image sur des bas reliefs en Assyrie. Les rouleaux étaient actionnés par des barres faisant levier que l'on plaçait dans des trous ménagés sur les rouleaux. On a aussi employé la corde enroulée sur les rouleaux; ce qui semble bien avoir donné naissance au premier treuil. Les Byzantins ont mentionné cet appareil ainsi que le treuil à cylindre posé sur des tourillons et employé pour élever l'eau d'un puits, (Phylon de Byzance, ingénieur grec, II avant J.-C.) Le treuil à manivelle des Romains, le girgillus, est un perfectionnement des treuils actionnés par des leviers qui donnaient des mouvements saccadés. Le treuil a été perfectionné au cours du temps, par exemple, par l'emploi de 2 manivelles placées en sens inverse aux deux extrémités du cylindre. Enfin sont apparus les treuils à chaîne, à roues dentées et à chaîne sans fin.

Le cabestan à cylindre vertical a donné naissance au *manège* lorsqu'on a remplacé l'homme tirant ou poussant sur les leviers horizontaux par des animaux Les manèges ont été très employés pour pomper l'eau des mines ou élever celle des rivières aussi pour déplacer des blocs de pierre dans les carrières et ardoisières.

Les Romains ont particulièrement perfectionné ces machines que le moyen âge a rendu aptes à faire toutes sortes de travaux par des dispositifs très ingénieux et qui subsistent encore dans des mines ou exploitations à ciel ouvert et des travaux agricoles.

Dérivés de la poulie

Il est un autre dispositif qui est issu de la poulie et dont il faut parler: c'est la *palan*. Le palan est un appareil de déplassement des fardeaux. Le mot vient du latin palanca ou phalanga signifiant bâton rond, celui au moyen duquel les porte-faix ou palangarias chez les Romains portaient les paquets. Le palan est aussi désigné du nom de *moufle*.

Une *moufle* est la réunion de deux ou plusieurs poulies dans une même monture, la *chape*. Le palan simple se compose de deux moufles. Une des moufles est fixe et l'autre mobile; on y accroche la charge à déplacer horizontalement ou verticalement. La théorie du palan a été faite bien après son emploi par les hommes; elle repose sur la considération des leviers funiculaires dont le fonctionnement s'effectue par le *glissement des cordes*. Dans le palan, une corde s'enroule successivement sur les poulies de la moufle mobile à celle de la moufle fixe. Les brins qui passent sur les poulies sont dits les *courants* et le brin libre qui sert à tirer est le *garant*. En tirant sur le garant, le fardeau se déplace et chacun des courants se raccourcit de quantités égales au chemin parcouru par le farceau. Le garant s'allonge de la somme de tous les raccourcis et le chemin parcouru par le point ou les hommes de la manœuvre appliquent leur force est égal à autant de fois le chemin parcouru par le fardeau qu'il y a de brins courants. Par ce moyen, on déplace des fardeaux très lourds sans grands efforts mais à petite vitesse. Dans la navigation, on utilise parfois pour tirer les bateaux des palans à poulies de diamètres inégaux nommés *mouflettes*.

Nous avons vu que dès la naissance des appareils à faire du feu, les ignitérébrateurs puis les poulies, le primitif s'est servi de cordes ou au moins de lianes, végétaux qui se rencontrent naturellement enroulés aux troncs des arbres ou rampant sur le sol. Cela signifie que la corde ou la courroie était connue des peuples de la préhistoire bien avant les mécanismes les plus simples. On est donc obligé alors de regarder la découverte d'un brin solide et continu ayant une certaine longueur comme une des grandes conquêtes des primitifs, et il me semble que l'on n'accorde pas à la corde une attention suffisante. C'est elle qui a été le premier moyen employé pour assembler des peaux afin d'en faire des vêtements, en des branches et des troncs de petits arbres pour en faire des habitations. Que l'homme ait imité la nature en voyant les lianes s'enrouler aux troncs des arbres soit, mais nous devons rendre hommage à son esprit inventif qui a créé le tissage. La lanière de cuir ou peau découpée en long et le tressage des fibres végétales ont été des techniques qui en ont précédé beaucoup d'autres.

L'on sait par des peintures et des bas-reliefs que dix-huit siècles avant J.-C., à Thèbes (Béotie) et en Egypte, les indigènes s'occupaient à découper des lanières dans des peaux et que d'autres faisaient des tresses pour obtenir de véritables courroies.

Nous avons donné assez d'indications par ces préliminaires pour amorcer la mécanique ou au moins montrer les quelques outils et dispositifs fondamentaux grâce auxquels les hommes ont entrepris la conquête des forces de la nature. Nous verrons dans le prochain article comment ils ont essayé de comprendre et d'expliquer les magnifiques conquêtes que leur faculté inventive leur avait permis de faire.

ALEX. BREMNER LIMITED

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION • ISOLATION
PRODUITS RÉFRACTAIRES

Etablie en 1872

1040, rue BLEURY — MONTRÉAL — LA. 2254*

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

Votre Alliée

Au service du public depuis soixante-quinze ans, la Banque Canadienne Nationale se préoccupe d'assurer le succès de ses clients, auquel est lié son propre progrès.

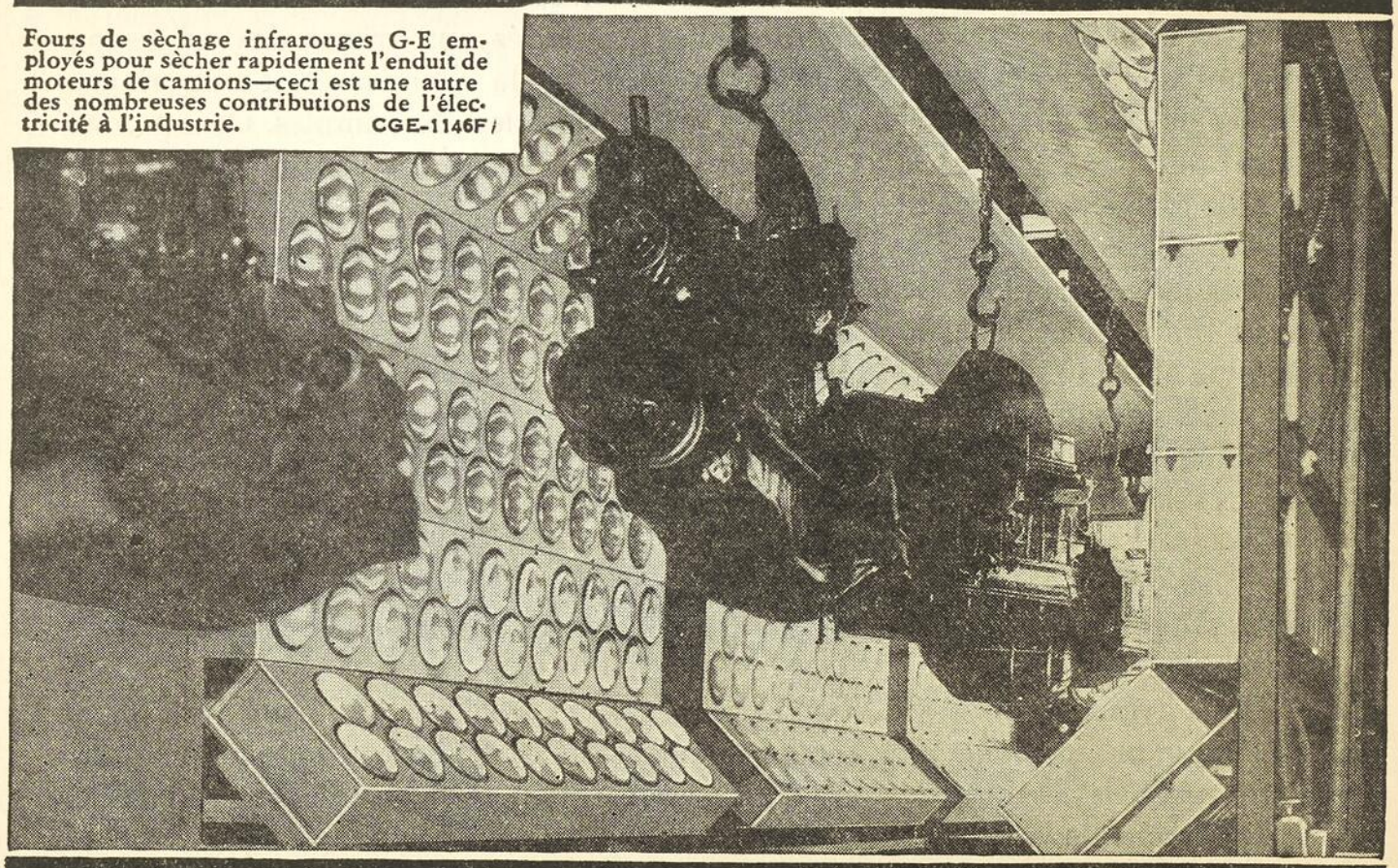
Désireuse de coopérer avec vous, elle vous réservera le meilleur accueil quelle que soit l'importance de votre entreprise ou de votre compte.

BANQUE CANADIENNE NATIONALE

Actif, $408,580,149
539 bureaux au Canada
66 succursales à Montréal

GENERAL ELECTRIC OUTILLAGE INDUSTRIEL

Fours de sèchage infrarouges G-E employés pour sècher rapidement l'enduit de moteurs de camions—ceci est une autre des nombreuses contributions de l'électricité à l'industrie. CGE-1146F



CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED

SIEGE SOCIAL: TORONTO, CANADA

TREASURES OF THE SEA

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

SEA water contains many ingredients in solution, some of which are present in constant relatively large amounts, others in traces only, often infinitely small, notwithstanding which they play an important role in the life history of marine animals and plants. We shall discuss in this article those materials in the sea which occur in sufficiently large amounts and constitute a potential source of raw materials for the industrialist. As the technique of handling large volumes of water at a small cost develops, much may be possible if land sources of a mineral begin to fail. Many minerals are bound to become scarcer.

Nearly three-fourths of the earth's surface is covered with oceans which have a combined are a of about 145,000,000 square miles. In some places in the Pacific, the sea is as much as six miles deep. The average depth of the sea is about 2.2 miles, and its volume is of the order of 300,000,000 cubic miles.

Everyone is familiar with the saltness of the sea. To understand why it contains so much salt in solution, we must realize that *pure* water has a dissolving action on *all* substances. Not many realize that fact. Pure water placed in a clean glass bottle will in time dissolve some of the glass.

Fig. 1 represents a vertical section of a portion of land and sea. The water of the ocean which evaporates is *pure* water vapor and rises in the atmosphere. (Shown at V.) The winds blow this water vapor over the continents where it condenses and falls as rain or snow. W is a drop of rain water (greatly exaggerated in size), and on its way back to the sea, it dissolves a tiny amount of the rocks and soil over which it flows. These dissolved substances are chlorides, bromides, iodides, carbonates, sulphates, silicates, etc., mostly of the alkali and alkaline earth metals. But granted that water has a dissolving action on *all* substances, sea water, theoretically at least, contains traces of all the elements, including compounds of silver and gold.

The amount of dissolved salts in sea water is approximately 3½%, of which about 3% is table salt, NaCl.

The following table shows the number of tons of different materials present in one cubic mile of sea water:

Material	*Tons per cubic mile*
Sodium chloride	128,284,400
Magnesium chloride	17,946,500
Magnesium sulphate	7,816,000
Calcium sulphate	5,939,700
Potassium sulphate	4,068,200
Calcium carbonate	579,800
Magnesium bromide	358,270
Fluorine	1,374
Barium	916
Iodine	100 to 12,000
Arsenic	45 to 367
Rubidium	198
Silver	up to 45
Gold	23
Radium	5 grams

If all the salt of the sea could be removed and placed over the land, it would form a layer 400 feet thick.

In many places where the climate is dry and hot, salt is obtained by evaporating sea water. Many salt beds like our own at

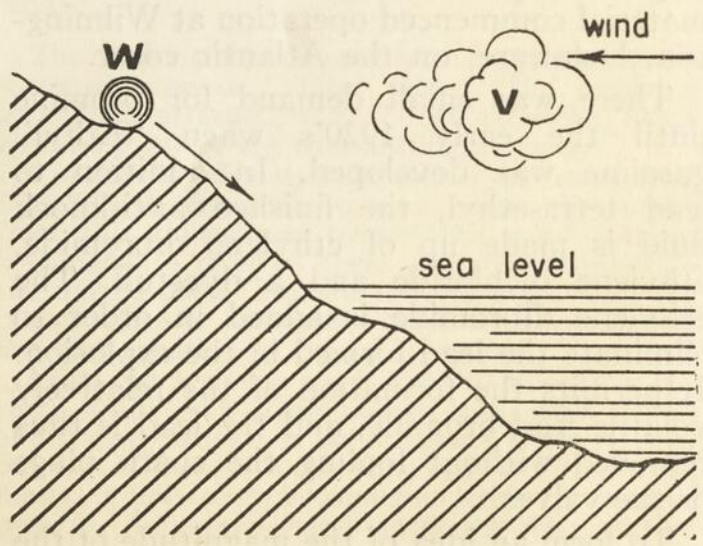


FIG. 1

Windsor, Ontario, were formed by the evaporation of the water in arms of the sea, cut off as the Caspian Sea is today. Salt may also be obtained from sea water in very cold regions by freezing the sea water and periodically removing the ice which is pure water. Thus the saline solution becomes more and more concentrated, and when saturation is reached, the salt crystallizes out. This, of course, is a slow and laborious process, but it requires no fuel. Some peasants of Northern Siberia obtain their salt in that way.

Bromine from the Sea

Bromine (Br) is an element discovered by Balard in 1826. It is a liquid at ordinary temperature and is of a deep red-brown color. Its vapor has a suffocating odor somewhat similar to that of chlorine. It evaporates quickly when exposed to the air. Many of the metals when thrown, in the form of powder, leaf, or foil, into bromine vapor combine directly, giving bromides. Some of the non-metals, like phosphorus and arsenic, also burn in bromine vapor.

By far the greatest use of bromine is in the internal combustion engine in the form of ethylene dibromide. Bromine is also used in the manufacture of certain dyestuffs, in fire extinguishers, and in medicine (bromides). It is also a constituent of most tear gases (lachrymators).

It has been estimated that 99% of the bromine existing in nature occurs in the sea. Bromine is indeed a marine element.

The production of bromine was for many years a German monopoly. It was obtained from the Stassfurt potash deposits. But in 1926, bromine production started in California from bitterns obtained from the evaporation of sea water. In 1934 the first large scale plant using sea water as a raw material commenced operation at Wilmington, Delaware, on the Atlantic coast.

There was small demand for bromine until the early 1920's when "Ethyl" gasoline was developed. In addition to lead tetra-ethyl, the finished anti-knock fluid is made up of ethylene dibromide, ethylene dichloride and a dyestuff. The ethylene dibromide is added in order to eliminate the lead formed in the explosion. It permits the formation of the relatively volatile lead bromide, and the lead is thus removed without fouling the spark plugs or the valves.

To form an idea of the magnitude of the operation involved in the production of bromine from sea water, let us mention one plant in the United States which in 1937 treated 100,000,000 tons of sea water to obtain bromine worth close to $4,000,000; the other minerals were all returned to the sea; had they been extracted, they were worth $92,000,000, but it would have cost more than this amount to recover them. Today, much larger quantities of sea water are treated for the extraction of bromine, the demand for which increases every year for the production of aviation gasoline.

Magnesium from the Sea

Magnesium is a metal which closely resembles aluminum, but it is substantially lighter; its density is only 1.75, while that of aluminum is 2.56. It forms a number of very important light alloys which enter into the manufacture of aircraft. In the form of powder or foil, it burns with a dazzling light, hence its use for taking pictures at night, for illuminating battlefields, and for fireworks. The development of the magnesium industry is closely connected with the two major wars of this century. Magnesium is produced in Ontario from mined magnesite or dolomite by the Pidgeon process discovered six or seven years ago. The United States, the greatest producer of magnesium in the world, obtains most of it from sea water.

Magnesium metal was first obtained from sea water in 1941 at the Dow Chemical Company's plant at Freeport, Texas, and later also at Velasco, Texas. The site is a tongue-shaped peninsula in Freeport Harbor, surrounded by sea on three sides, but so placed that the spent water can be diverted into the Brazos River which discharges into the sea where it cannot contaminate the incoming water. The whole process is too complex to describe here. Briefly, it consists in treating enormous quantities of sea water to convert the magnesium sulphate and the magnesium bromide into magnesium chloride. The latter is heated to 700°C in rectangular cells, each about 12 feet long by 6 feet wide, set in a refractory brick furnace. Electrolysis is then applied. The steel pot serves as the cathode and the anodes are of graphite. Each cell produces about 1000 pounds of magnesium a day with a purity of 99.8% or over.

The production of magnesium metal in the United States at the end of World War II was of the order of 300,000 tons per annum, most of it obtained from sea water.

Sodium Chloride

Sodium chloride (NaCl) is common ordinary table salt, and as already stated, is present in sea water to the extent of 3%. Though most of our salt is obtained from salt deposits now integrated in the continents, we realize that all the salt of our mines originally came from the sea. A voluminous book could be written about salt and its derivatives. In the home, salt is used for seasoning food, for pickling, as a dentifrice, etc., while its derivatives give us baking soda, washing soda, Javel water, soap, etc. In industry, salt is the raw material from which we obtain chlorine (a germicide used in water purification); caustic soda (lye); sodium cyanide (used in the metallurgy of gold); sodium nitrate (for explosives); sodium silicate (water glass used for fire-proofing wood); ammonium chloride (as a source of ammonia gas); hydrochloric acid, so important to the chemical industry; and many other compounds too numerous to mention.

Gold from Sea water

Many attempts have been made to extract gold profitably from sea water, but all so far have failed, due to the fact that the concentration of gold in sea water is exceedingly small. Many ingenious methods have been tried. Gold was actually extracted from sea water during a month's working of one of the American bromine plants, but the cost was several times more than the value of the gold recovered.

Making Sea water fit to drink

We have seen that the many substances present in sea water are of economic importance, but these very same substances make sea water absolutely unfit to drink. Many a sailor has died of thirst when adrift on a raft or in a life-boat on the open sea. It might be of interest here to discuss the problem of making sea water potable for seamen or airmen forced to take to life-boats. Of course the obvious treatment is by distillation, but the process requires apparatus, fuel and a cooling agent. And then again, water has such a high latent heat of vaporization that it requires an enormous quantity of heat to turn it into steam. A fair-sized "still" will produce one pound of distilled water for each pound of fuel used, while small stills suitable for use on life-boats are even more inefficient.

Sodium chloride (common salt) is not easily precipitated, and its removal from sea water presents a major chemical problem outside a laboratory, far more difficult than the public suppose and certainly not to be solved by adding tablets of undisclosed composition.

The Permutite Company designed a "Sea Water Desalting Kit" which was used by the United States forces. It consists of a plastic bag and a supply of salt-removing briquets. The bag is filled with sea water and a briquet is added and broken up by kneading. The water is kept in contact with it for twenty minutes or longer, after which water fit for drinking can be sucked through the outlet tube.

An English inventor designed a small capacity still, for use in life-boats, which uses solar heat concentrated by means of a lens. Many were in use during the last war.

G-E Radio Relay System Links Mobile Units 70 Miles Apart

Radio communication between mobile units over 70 miles apart began recently when a fruit Company installed a new General Electric carrier-operated relay system at Cassopolis, Michigan.

Key unit in the FM system is a G-E 50-watt SC-201 transmitter-receiver located on a hill in a low noise level area. Transmissions on 158.25 mc from the central office or the Co-operative's trucks are picked up and fed directly into the relay transmitter. The signal is rebroadcast at 153.71 mc with the same percentage of modulation as the received signal.

The relay transmitter is "keyed" by a carrier-operated relay located in the receiver. Power is supplied to the transmitter only when a signal is being received. In the event of primary power failure, a gasoline engine generator cuts into the circuit to provide uninterrupted service.

The relay installation uses two high-gain antennas mounted atop a 120-foot tower. The receiving antenna is attached to a 15-foot extension which elevates it above the transmitting antenna.

The central office uses the same type transmitter (SC-201). A directional antenna beams the output from this transmitter toward the relay station. The signal is received there and retransmitted to the mobile units. Broadcasts from a truck to the central office or to another truck are also received and retransmitted by the relay station.

Using this system a truck 35 to 40 miles from the relay station can communicate with other trucks at an equal distance on the other side of the station. Since the Company's operating area is within these limits, truck-to-truck communication is always possible. Automatic operation of the relay station also permits contact between mobile units even when the central office has closed for the night.

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

consultez

LA PATRIE

SERVICE DES IMPRESSIONS

180 est, rue Sainte-Catherine
Téléphone : LA. 3121*
Montréal

VIEUX COTON NE FAIT PAS BONNE TOILE

Un système de chauffage en mauvais état ne peut jamais donner une bonne chaleur. Le bien-être de la famille en souffre, la santé aussi. *Voulez-vous passer un hiver au chaud ?* Recourez à nos techniciens et experts, rien ne leur est étranger en plomberie et en chauffage.

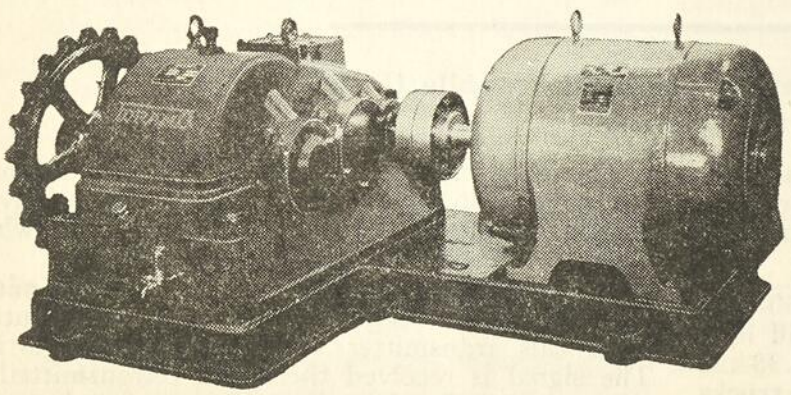
Pionniers du chauffage
par rayonnement au Canada

MA. 4107
360 est, rue Rachel, Montréal

J.W. LETTÉ LTÉE
CHAUFFAGE · PLOMBERIE

RÉDUCTEURS DE VITESSE

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



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

Pour détails complets, téléphonez ou écrivez-nous.

FORANO
LIMITÉE

DESSINATEURS • FONDEURS • MECANICIENS
335 EDIFICE CANADA CEMENT
MONTREAL, QUE. MARQUETTE 4296

Fabricants de Machines de Qualité **DEPUIS 1873**

LE CINÉMA AMATEUR

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

LORSQUE la Société Eastman Kodak lança sur le marché, il y a plus d'un quart de siècle, les premiers appareils de prise de vues et de projection en format réduit, elle ne prévoyait sans doute pas que plus d'un million et demi de personnes tant au Canada qu'aux États-Unis seraient, en 1949, des cinéastes amateurs. On croyait alors avoir réussi simplement un nouveau jouet sans se douter du destin splendide réservé au cinéma amateur. D'ailleurs c'est une règle qui joue régulièrement à la naissance de n'importe quelle invention.

Cette première camera était d'un modèle fort différent de celle qu'on offre aujourd'hui. Son poids seul laisse songeur, sept livres et demie; évidemment on l'actionnait à l'aide d'une manivelle. Les amateurs s'emparèrent de ces boîtes d'abord avec timidité puis avec un enthousiasme croissant. Quelques années plus tard, le film ininflammable fit son apparition. Ce fut une révolution car en plus de cet immense avantage, il allait permettre de meilleures réussites. Contrairement au cinéaste professionnel, le cinéaste amateur n'avait plus besoin que d'un seul film; le laboratoire de développement allait retourner le film même qui garnissait la caméra lors de la prise de vues et qui, par ce nouveau procédé, allait devenir la copie positive. L'utilisation du film inversible simplifiait le travail de l'amateur et lui permettait de réaliser une économie substantielle par cette suppression du procédé utilisé régulièrement en photographie: la formule « négatif-positif ».

Les possibilités du format 16 mm. étaient si nombreuses qu'on l'adopta comme format substandard international muet et sonore car il présentait, en réduction, les mêmes avantages et les mêmes qualités que le film des grands cinémas le 35mm.

Puis en 1932, Kodak lança le format 8mm. C'était le dernier né mais si plein de promesses qu'immédiatement, vu ses résultats et ses caractéristiques, on l'adopta d'emblée. Car lorsque la question budgétaire entre en ligne de compte aucun amateur ne saurait avoir la moindre hésitation; avec une caméra 8mm, il diminuera considérablement ses frais. Le film employé dans ces caméras est tout simplement un 16mm spécial que l'on appelle aussi double-huit. Lorsqu'il se déroule, seule la moitié de sa largeur est exposée à la lumière, puis la bobine est retournée dans la caméra afin de permettre l'exposition de la seconde moitié. Au développement, le film est coupé dans le sens de la longueur, les deux bandes de 25 pieds sont collées bout à bout et fournissent une bobine de 50 pieds. Par conséquent, avec ce format 8mm on obtient une durée de projection égale à celle du 16 mm mais pour la moitié moins de film.

Un art et un plaisir

Il n'est pas rare de rencontrer de véritables amateurs de format réduit, qui sont non seulement des projectionnistes qui louent de certaines compagnies des productions françaises ou américaines qu'ils présentent à leur famille et à leurs amis, mais aussi des réalisateurs de courts sujets qui remplissent les fonctions de metteur en scène, de directeur, d'accessoiriste etc.

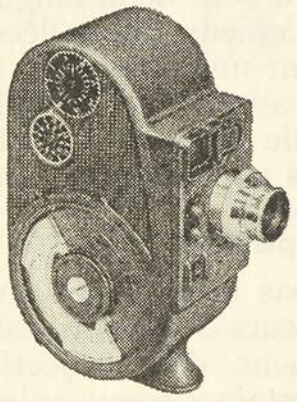
Les Gagnon, de Val des Prés, appartiennent à cette dernière catégorie. Ils sont ce que l'on appelle des cinéastes amateurs. Depuis quinze ans, ils ont réussi à créer une cinémathèque unique où se retrouvent des films de voyages, des fêtes de famille, des reportages, des documentaires, d'amusantes comédies, tous des films réalisés à bien peu de frais et dont la projection leur procure chaque fois d'inestimables jouissances.

Il y a une quinzaine d'années, Jacques Gagnon s'était lancé dans le cinéma amateur avec une impétuosité sans pareille. Cherchant un jour des brimborions chez un regrattier, il avait été attiré par une curieuse boîte à sardines qui restituait ou absorbait de longs rubans jaunes aussi étroits que les bandes télégraphiques, selon qu'on faisait tourner la manivelle dans un sens ou dans l'autre. Cette trouvaille allait être pour lui et pour sa famille le début d'une grande aventure comme voudraient en vivre tant de familles. Il allait amasser

sur la pellicule les années qui s'envolent emportant dans leur course les souvenirs, les heures charmantes, les visages aimés. Il allait doter les siens d'une lampe d'Aladin qui allait leur permettre de revivre chaque fois qu'ils le souhaiteraient, les heures du passé.

—Les difficultés étaient immenses autrefois, me confiait-il, un jour que je l'interrogeais sur son passionnant « hobby »; l'appareil que j'avais déniché était fort primitif, les accessoires inexistants, les films assez médiocres. Au début j'avançai presque en aveugle. Mon épouse me trouvait un peu toqué . . . On n'obtenait pas la pellicule au même prix que de nos jours, et les petites économies prenaient souvent ce chemin-là.»

—Faites-vous du cinéma depuis longtemps ?



Cliché Benograph
Camera 8mm

—Oui . . . et je crois que je suis l'un des premiers au pays à m'être tant intéressé à ce sujet comme l'on disait alors. Je ne vous dirai pas que j'ai réussi tout de suite. De nos jours que de facilités pour l'amateur; s'il ne veut pas développer lui-même ses propres films, il n'a qu'à les envoyer à des laboratoires qui le font à prix modique; mais au début, que d'essais décevants, que de tentatives manquées, que d'échecs inexplicables.

—Selon vous, le cinéma amateur est-il un passe-temps trop dispendieux pour en éloigner bien des gens ?

Jacques Gagnon qui est un expert comptable, avait la vocation des chiffres. Une tenue de livres familiale avait été un de ses premiers gestes après son mariage, et sans nul doute, pour son « hobby » favori, le cinéma, il tenait une comptabilité de ses moindres achats, de ses moindres dépenses.

—Avant de répondre à cette question, j'aimerais vous expliquer quelque chose, reprit-il. Chercher un bon sujet, étudier une mise en scène intéressante, tourner quelques films procurent au cinéaste une joie sans cesse renouvelée que ne soupçonne pas le profane. On peut aimer le golf, suivre des joutes de hockey ou de baseball, collectionner des timbres, autant de passe-temps agréables, mais lorsque l'on a été piqué réellement par le diable du cinéma, on ne fait plus rien, on n'accomplit plus un geste sans qu'il soit en relation avec ce passe-temps. Si l'on fait une ballade en auto, c'est avant tout pour croquer de beaux paysages; si l'automne, je prends mon fusil pour une courte excursion dans les bois, ma caméra est en bandoulière; si l'hiver, je mets mes skis et me dirige avec mon jeune fils vers la montagne, c'est avec l'espoir de revenir avec de belles images. Et tout cela, qu'est-ce que ça me coûte ? Un moment, j'ouvre mon livre de dépenses. Voilà . . . Chaque année, les frais de pellicule, de laboratoire et d'accessoires se chiffrent à environ $400. Par ailleurs, mon outillage actuel me coûte $1,200.

—C'est si dispendieux que ça, un outillage complet ? lui demandais-je étonné.

—Il y en a de tous les prix, ça va de soi. Pour ma part, j'ai une caméra 16 mm, un projecteur et tous les accessoires requis. La caméra et le projecteur seuls me coûtent près de $800. Je possède ce qui existe de mieux, je le sais, mais je n'ai pas débuter ainsi. Aujourd'hui j'ai un outillage de luxe qui comprend diverses lentilles, quatre réflecteurs sur pied, un écran de poussière de verre, des filtres, un téléobjectif, un posemètre à cellule, une table de montage, une colleuse, une titreuse, des parasoleils, enfin un laboratoire assez complet où je pourrais développer moi-même mes films. Mais il n'est pas à conseiller à l'amateur de s'aventurer si vite et d'investir dans un amusement un si fort capital. Cela viendra avec le temps.

—Alors, pour débuter, quel est le minimum requis ?

—Pour débuter il faut au moins quatre choses: une caméra, évidemment, un petit projecteur, un écran 30″ x 40″, une colleuse et un posemètre qui détermine le diaphragme. La plupart des débutants n'ont pas de posemètre, mais pourtant c'est essentiel pour obtenir des images parfaites et ne pas gaspiller de pellicule. Il se payera très rapidement de lui-même.

—Et que peut coûter approximativement un tel outillage ?

—Pas plus de $250. Avec le temps, on pourra se procurer deux bons réflecteurs, une table de montage, un trépied pour la caméra, une titreuse, soit des frais additionnels de cent dollars. La caméra est l'outil du cinéaste; meilleure elle est, plus

réussi est le travail. Aussi si le budget le permet, l'amateur aura tout à gagner à se procurer une caméra plus parfaite, munie d'une lentille 1.5 ,si possible.

—Mais le cinéma est un passe-temps, qui représente des dépenses exhorbitantes!

—Au premier abord, peut-être, mais après avoir examiné attentivement les frais qu'il requiert, on s'aperçoit que ce « hobby » en vaut bien d'autres aussi bien pour le plaisir qu'il apporte que pour les dépenses qu'il occasionne. Ainsi, je vous disais il y a un moment, que ma caméra et tous mes accessoires m'ont coûté $1,200., mais ces frais sont répartis sur plusieurs années, et j'ai décidé de ne pas changer mon projecteur et ma caméra avant douze ans, à moins que le progrès et ses inventions ne viennent bouleverser mes plans et rendre vieillot tout mon outillage.

—Alors, si je comprends bien, si vous divisez ce capital par le nombre d'années, votre passe-temps représente une mise de fonds de cent dollars annuellement.

—Oui. Et si j'ajoute ces frais au $400. de pellicule, ma passion me coûte $500. par année. Mais par ailleurs je lui consacre au moins vingt heures par semaine, soit mille heures par année; vous devinez ce que me coûte alors chaque heure de prise de vues ou de projection. Cinquante cents l'heure. Et pour ce prix, qui représente bien peu, de nos jours, j'amuse ma famille, je fais passer d'agréables soirées à mes amis, je prête mon concours à des œuvres charitables, je remplis ma vie.

—Assurément, vous avez la bonne formule, d'autant plus que vos films viennent ressusciter les heures du passé, images qui n'ont alors pas de prix. Mais dites-moi, vous travaillez vous-même avec du 16mm; mais si un amateur préférait le 8mm, y gagnerait-il ?

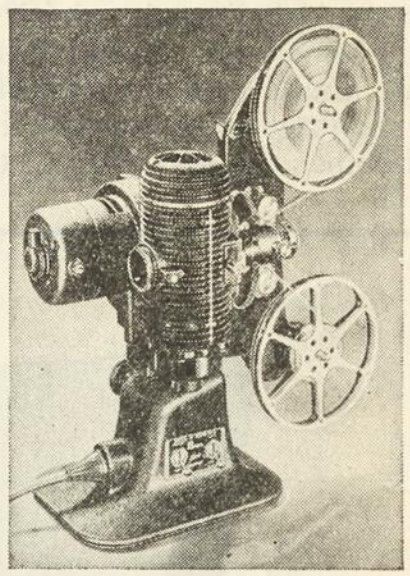
—Certainement; mais il faut admettre auparavant que ce format est essentiellement destiné aux projections familiales et que la qualité de ses images sera nécessairement moins élevée. Il en coûte autant pour acheter une caméra de 8mm qu'une de 16 mm. On peut sauver quelques dollars sur le projecteur, mais l'économie est dans l'achat de la pellicule qui coûte la moitié moins cher.

Je causai longuement avec Jacques Gagnon, il me parla des films qu'il avait pris depuis sa vieille boîte à sardines. Il s'exprimait avec un tel enthousiasme que je me demandais si le comptable n'aurait pas dû, dans la vie, céder le pas au cinéaste.

—Le cinéma amateur est l'activité idéale, continuait-il car c'est tout à la fois un art et un plaisir et il en est de lui comme de beaucoup de moyens d'expression. Sa conception varie selon celui qui l'exprime. Tous voient avec des yeux différents, et autant de films, autant de réalisations diverses.

—Voulez-vous dire que pour tout réalisateur, il y a des routes diverses à suivre ?

—Absolument, il y a d'abord celle des débuts et de la facilité qui ne demande pas beaucoup de travail et de réflexion, par exemple ces scènes familiales que la photo aurait pu surprendre aussi bien mais en figeant souvent des gestes qui ne demandent qu'à s'épanouir. Sans réfléchir, souvent, le cinéaste va filmer les épisodes qui vont s'offrir à lui, et les bobines vont s'ajouter les unes aux autres, sans grand intérêt excepté pour les personnes directement concernées.



Cliché Benograph
Projecteur silencieux
24 images/sec., 16mm

—Et l'autre route ?

—L'autre est peut-être plus aride, moins accessible, mais que de joies et de réussites en perspective. C'est la route que je me suis toujours appliqué à prendre, car rien n'est aussi passionnant que d'élaborer un thème, de le travailler, de le mettre en scène, de choisir des interprètes et de les diriger dans leur jeu. Aussi au lieu de collectionner simplement un album de famille, j'ai toujours voulu que la plus courte de mes bobines résume à elle seule, un sujet, de façon à ce que même un étranger, en voyant l'un de mes films, soit intéressé et même ravi.

—Vous croyez qu'il vaut mieux pour ne pas gaspiller de pellicule, que chaque bobine soit toujours une petite histoire filmée ?

—Qu'il s'agisse des premiers pas du tout-petit, d'un pique-nique, d'une excursion, il faut que le film forme un tout; une nouvelle dans les journaux, si courte soit-elle, ne comprend-elle pas toujours un début, un exposé et une fin ? On ne doit pas amasser pêle-mêle les images filmées, au hasard et sans aucune liaison. J'ai tourné bien des bobines dans lesquelles mon fils, ma femme et des voisins sont les interprètes. On imagine une petite histoire, et chacun se débrouille de son mieux en suivant la trame. Nous exerçons auparavant nos pseudo-artistes, nous avons des séances de prises de vues, nous nous amusons ferme. Et quelque temps plus tard — pourquoi se hâter — nous annonçons la première mondiale de notre film, nous invitons des amis, souvent la population du village à la salle paroissiale, et nous saluons, au milieu d'un tonnerre d'applaudissements, la naissance de cette production, bien modeste certes, mais qui reflète une humanité et une vérité assez rares. Ah! j'aurais plaisir à vous causer longuement du travail passionnant du cinéaste amateur, de la réalisation d'un film, du montage, des titres à intercaler dans les bobines, du découpage, etc.

—Je ne demanderais pas mieux que de vous rendre de nouveau visite; je n'aurais pas cru qu'un simple passe-temps jeût autant de possibilités, et je relève avec satisfaction les mots que vous me disiez tout à l'heure: « Lorsque l'on a été piqué par le diable du cinéma, on ne voit plus les hommes et les choses que par lui et en fonction de lui.» C'est un des rares divertissements qui accordent beaucoup plus qu'on ne leur demande.



Pour vos problèmes de moteurs, générateurs et transformateurs électriques.

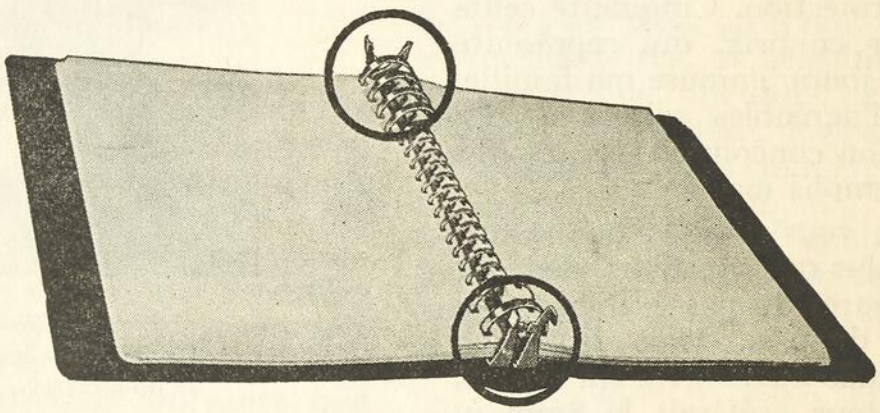
Consultez

LA FIRME

MONTREAL ARMATURE WORKS, Limited

276, rue Shannon UN. 1814

MONTREAL



"MULT-O"

Si vous désirez une reliure à feuilles mobiles, demandez le cartable "MULT-O". C'est la reliure idéale pour catalogues et listes de prix. "MULT-O" est unique en son genre — anneaux multiples assurant une force accrue, et s'ouvrant avec rapidité au moyen de détentes automatiques.

Dépositaires et fabricants pour le Canada

VILLEMAIRE FRÈRES, LTÉE

840 rue William — — — PLateau 1484

MONTRÉAL

EXACTITUDE ET PRÉCISION
dans les calculs numériques

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

2e Partie

1 — Exactitude et précision dans les calculs numériques

À la lumière de l'article précédent, on peut dire que tels qu'obtenus, les résultats des calculs numériques, basés en tout ou en partie sur des quantités numériques observées ou déduites dont l'exactitude est limitée à un certain nombre de chiffres significatifs, doivent normalement comporter les trois catégories de chiffres déjà citées, à savoir: des chiffres certains, des chiffres incertains et des chiffres inconnus. Il y a donc lieu de faire l'analyse de tels résultats afin de reconnaître les chiffres significatifs que l'on conserve et les chiffres inconnus que l'on rejette en arrondissant le nombre final.

Les principes sur lesquels reposent ces analyses de résultats sont relativement simples; nous allons les considérer au moyen d'exemples, puis nous dégagerons des règles pratiques que certains auteurs appellent « règles de Hoffman ».

Il est bon de noter immédiatement que ces règles pratiques ne doivent pas être tenues comme rigides et absolues; mais on doit plutôt les considérer comme de simples expressions du bon sens qui doit présider à tout travail de mathématiques.

Cas de l'addition

Exemple 1 : Soit à calculer la somme 1,283 +23.87+1.942, trois quantités numériques observées ou déduites.

(Limite inférieure)	(Valeur moyenne)	(Limite supérieure)
1282.5	1283	1283.5
23.865	23.87	23.875
1.9415	1.942	1.9425
1308.3065	1308.812	1309.3175

Dans ces calculs, les chiffres soulignés sont ceux dont l'exactitude est pour le moins incertaine. L'examen des trois résultats obtenus démontre que : 1,283+23.87+ 1.942=1,308.812, soit 1,309.

Exemple 2 : Soit à calculer la somme 2,880+43.46+0.1376, trois quantités numériques observées ou déduites.

(Limite inférieure)	(Valeur moyenne)	(Limite supérieure)
2875	2880	2885
43.455	43.46	43.465
0.13755	0.1376	0.13765
2918.59255	2923.5976	2928.60265

D'où 2880+43.46+0.1376=2923.5976, soit 2920

Cas de la soustraction

Exemple 1 : Soit à soustraire 219.4 de 645.36, deux quantités numériques observées ou déduites.

(Limite inférieure)	(Valeur moyenne)	(Limite supérieure)
645.355	645.36	645.365
219.45	219.4	219.35
425.905	425.96	426.015

D'où 645.36−219.4=426.96, soit 426.0

Exemple 2 : Soit à soustraire 23.1 de 870, deux quantités numériques observées ou déduites.

(Limite inférieure)	(Valeur moyenne)	(Limite supérieure)
865	870	875
23.15	23.1	23.05
841.85	846.9	851.95

D'où, 870−23.1=846.9, soit 850

Règle concernant l'addition ou la soustraction de quantités numériques observées ou déduites.

En lisant de gauche à droite le résultat d'une addition ou d'une soustraction de quantités numériques observées ou déduites, le dernier des chiffres significatifs de cette somme ou de cette différence est celui qui, le premier, est affecté par la présence d'un chiffre incertain dans l'un ou l'autre

des termes de cette addition ou de cette soustraction.

Cas de la multiplication

Proposons-nous comme problème-type la détermination du produit des deux quantités numériques suivantes dont l'exactitude est respectivement limitée à 4 et à 3 chiffres significatifs :

$$y = 9.317 \times 4.36$$

En effectuant cette multiplication selon la méthode ordinaire, on trouve :

$$\begin{array}{r} 9.317 \\ 4.36 \\ \hline 55902 \quad \ldots\ldots (a) \\ 27951 \quad \ldots\ldots (b) \\ 37268 \quad \ldots\ldots (c) \\ \hline 40.62212 \ldots\ldots (d) \end{array}$$

L'équation proposée $y = 9.317 \times 4.36$ peut être écrite sous la forme suivante :

$$\begin{aligned} y &= 9.317 \times 4.36 \\ &= 9.31\overline{7}\ (4. + \overline{0}.3 + 0.0\overline{6}) \\ &= 9.31\overline{7}\ (0.0\overline{6} + 0.3 + \overline{4}.) \end{aligned}$$

A l'aide de cette transformation, on voit que la multiplication ci-dessus peut être transcrite comme suit :

$$\begin{array}{r} 9.317 \\ 4.3\overline{6} \\ \hline 9.317 \times 0.0\overline{6} = \ 0.\overline{55902} \ldots\ldots (e) \\ 9.31\overline{7} \times 0.\overline{3} = \ 2.\overline{7951} \ \ldots\ldots (f) \\ 9.31\overline{7} \times 4. \ = 37.2\overline{68} \ \ldots\ldots (g) \\ \hline 40.\underline{62212} \ldots\ldots (h) \end{array}$$

Si nous considérons le cas de la ligne (e), nous voyons que l'inexactitude contenue dans $4.3\overline{6}$ s'y trouve multipliée par $9.31\overline{7}$. Or, puisque l'erreur maximum de $4.3\overline{6}$ peut être évaluée à $\pm 0.00\overline{5}$, l'erreur maximum du produit de la ligne (e) peut donc être évaluée à $9.31\overline{7} \times \pm 0.00\overline{5} = \pm 0.0\underline{46585}$, soit ± 0.047. En d'autres termes, le produit $9.31\overline{7}$ par $0.0\overline{6}$ est une valeur comprise entre les limites suivantes :

$$0.55902 - 0.047 = 0.512 < 9.31\overline{7} \times 0.0\overline{6} < 0.55902 + 0.047 = 0.606$$

d'où on peut conclure que dans le résultat trouvé, 0.55902, le chiffre de l'ordre des dizièmes est incertain et que, par conséquent, tous les autres chiffres qui dans ce nombre sont situés après cet ordre sont inconnus. Nous indiquons cette conclusion en soulignant le chiffre incertain et les chiffres inconnus du résultat de la ligne (e).

Par une discussion analogue, on peut démontrer que dans le résultat trouvé, 2.7951, cas de la ligne (f), le chiffre 5 de l'ordre des millièmes est un chiffre incertain et le chiffre suivant 1 est inconnu. De même, dans le cas de la ligne (g), on peut démontrer que le chiffre 6 de l'ordre des centièmes est un chiffre incertain, ce qui implique que le chiffre suivant, 8 est un chiffre inconnu.

La ligne (h) étant la somme des résultats des lignes (e), (f) et (g), nous pouvons procéder comme nous l'avons fait pour le cas des additions. D'où nous voyons que dans le nombre 40.62212, le chiffre 6 de l'ordre des dizièmes est un chiffre entaché d'incertitude. Les autres chiffres qui suivent doivent être rejetés, car ils sont conséquemment inconnus.

Nous constatons donc que dans le produit $9.31\overline{7}$ par $4.3\overline{6} = 40.\overline{6}$, l'exactitude du résultat est limité à trois chiffres significatifs, soit exactement le nombre des chiffres significatifs de celui des deux facteurs $(4.3\overline{6})$ qui en compte le moins.

D'après cet exemple et étant donné qu'il est conforme à la logique de considérer que le produit de deux quantités numériques ne peut donner une nouvelle quantité numérique qui soit plus précise ou exacte que celle des données qui l'est le moins, nous conclurons, d'une manière générale, que le nombre des chiffres significatifs du produit de deux quantités numériques est égal au nombre des chiffres significatifs de celle des données qui en compte le moins.

Il y a lieu de noter cependant que, en raison de l'évolution des ordres décimaux pouvant se produire dans la multiplication, certains produits de quantités numériques comportent un chiffre significatif de plus que le nombré prévu par la conclusion générale énoncée ci-dessus. Tel est notamment le cas de l'exemple étudié précédemment et dans lequel nous avons trouvé :

127.5 m.	×	81.7 m.	=	10,420 mètres carrés
(trois chif. sig.)		(trois chif. sig.)		(quatre chif. sig.)

Nous nous bornerons ici à bien notre cette possibilité sans autres explications.

Cas de la division

L'étude détaillée du quotient de deux quantités numériques nous conduirait aux mêmes constatations que celles déjà faites dans le cas de la multiplication. Pous plus de simplicité, nous nous limiterons à l'étude des deux exemples suivants que nous traiterons par la méthode des limites d'erreur.

Exemple 1 : Soit à déterminer le quotient de $362.57\overline{3}$ par $36.\overline{7}$, deux quantités numériques dont l'exactitude est limitée respectivement à six et à trois chiffres significatifs.

$$362.5\overline{725} \div 36.\overline{75} = 9.86592$$
$$362.5\overline{73} \div 36.\overline{7} = 9.87937$$
$$362.5\overline{735} \div 36.\overline{65} = 9.89287$$

D'après cela, constatant que le chiffre de l'ordre des centièmes est incertain, nous conclurons que ce quotient est $9.8\overline{7}$. A remarquer que, dans le cas de cet exemple, le quotient $9.8\overline{7}$ comporte trois chiffres significatifs, soit exactement le nombre des chiffres significatifs de celles des quantités numériques données qui en comporte le mois, à savoir 36.7.

Exemple 2 : Soit à déterminer le quotient de 8634.59 par 421.5, deux quantités numériques comptant respectivement six et quatre chiffres significatifs.

$$8634.5\overline{85} \div 421.\overline{55} = 20.48294$$
$$8634.5\overline{9} \div 421.\overline{5} = 20.48538$$
$$8634.5\overline{95} \div 421.\overline{45} = 20.48783$$

Constatant que le chiffre de l'ordre des millièmes est un chiffre incertain, nous conclurons que ce quotient est $20.48\overline{5}$. D'où l'on voit que, dans le cas de cet autre exemple, l'exactitude du résultat atteint cinq chiffres significatifs alors que le diviseur, celle des deux quantités numériques données qui en contient le moins, n'a que quatre chiffres significatifs.

Règle concernant la multiplication ou la division de quantités numériques observées ou déduites.

Dans les calculs ordinaires, l'exactitude du produit ou du quotient de deux quantités numériques observées ou déduites sera limitée à un nombre de chiffres significatifs égal au nombre des chiffres significatifs de celui des deux facteurs de la multiplication ou de la division qui en compte le moins. Cependant, comme dans certains cas il est possible que le produit ou le quotient ait un chiffre significatif de plus que le nombre prévu par la présente règle, il y aura lieu dans les travaux de précision de procéder à une analyse détaillée des calculs et des résultats.

2 — Exactitude et précision dans les calculs numériques hétérogènes

Considérons maintenant le cas des calculs numériques hétérogènes c'est-à-dire des calculs basés en partie sur des quantités numériques observées ou déduites, dont l'exactitude est limitée à leurs chiffres significatifs, et en partie sur des nombres purs ou concrets ne comportant aucune idée d'approximation.

Puisque l'addition ou la soustraction ne peut normalement s'opérer qu'entre quantités numériques de même nature, nous ne considérons ici que les multiplications et divisions.

On conçoit à priori que dans les calculs hétérogènes, seules les quantités numériques observées ou déduites ont une influence sur l'exactitude du résultat puisque, par hypothèse, tous les autres nombres qui font partie de ces calculs ne comprennent ni chiffres incertains ni chiffres inconnus.

Pour mieux illustrer ce cas, voyons l'exemple suivant. Soit à déterminer la longueur d'une circonférence dont le diamètre serait de 8.23 cm. On a :

$$C = \pi D$$
$$= 3.14159\ldots \times 8.\overline{23} \text{ cm.}$$

Dans ce problème l'exactitude du résultat dépend uniquement de la quantité numérique $8.\overline{23}$ cm. qui a trois chiffres significatifs. Nous pouvons présumer déjà que le nombre des chiffres significatifs du produit recherché ne pourra pas être, au maximum, supérieur à quatre et, d'après cela, nous pouvons déjà déduire qu'il serait inutile d'utiliser dans nos calculs plus que les quatre premiers chiffres du facteur incommensurable.

$$\left.\begin{aligned} 3.142 \times 8.\overline{225} &= 25.8\overline{42950} \\ 3.142 \times 8.\overline{23} &= 25.8\overline{5866} \\ 3.142 \times 8.\overline{235} &= 25.8\overline{74370} \end{aligned}\right\} 25.8\overline{6}$$

Pour ce qui a trait à la division des quantités numériques hétérogènes voyons l'exemple que voici lequel nous permettra en outre de mieux apprécier nos précédentes conclusions.

Soit à déterminer le diamètre d'une circonférence dont la longueur serait donnée comme étant : (a) 25.86 cm.; (b) 25.9 cm.

$$\text{(a)} \quad D = \frac{C}{\pi}$$
$$= \frac{25.86 \text{ cm.}}{3.14159\ldots}$$

D'après ce que nous avons déjà dit, nous pouvons écrire :

$$D = \frac{25.86 \text{ cm.}}{3.142}$$
$$= 8.23 \text{ cm.}$$
$$\text{(b)} \quad D = \frac{25.9 \text{ cm.}}{3.142}$$
$$= 8.24 \text{ cm.}$$

L'étude de ces exemples démontre : (1°) que la règle que nous avons déjà énoncée au sujet du produit ou du quotient homogène des quantités numériques s'applique au cas du produit ou du quotient hétérogène d'une quantité numérique et d'un nombre pur; (2°) qu'il est inutile d'utiliser plus de chiffres qu'il n'en faut lorsque le nombre pur est incommensurable.

Il est relativement facile de trouver des exemples de calculs numériques qui, étant basés sur des mesures, s'écartent ou semblent s'écarter des règles énoncées précédemment dans cette étude. Toutefois, pour les calculs numériques ordinairement utilisés dans les travaux de mathématiques appliquées, nous pouvons affirmer que ces règles sont valides. Elles sont de plus d'une incontestable utilité puisqu'elles constituent des critères permettant de juger sainement quelle est l'exactitude d'un résultat et cela, sans avoir à procéder à une analyse laborieuse de chaque calcul. Enfin, lorsque les calculs numériques se rapportent à des travaux de précision ou lorsqu'ils présentent quelques particularités ou anamolies, l'analyse détaillée et complète du cas est toujours nécessaire.

Comme cas particulier, il nous parait intéressant de signaler ici celui des calculs numériques dans lesquels tous ou certains des nombres concernés sont de véritables mesures dont le caractère d'approximation est ignoré pour une raison ou pour une autre. Exemple :

31.5 verges (de drap) @ 2.37 $/ver. = $74.655

Conformément à la pratique universellement suivie dans le commerce, le montant de la facture sera fixé à $74.66 et non pas $74.7

4 — Précision et exactitude dans les transformations des mesures

En mathématiques appliquées, il arrive très fréquemment qu'une mesure donnée par rapport à un certain système d'unités doive être transformée en une mesure équivalente exprimée par rapport à un autre système d'unités. La relation mathématique qui existe entre les deux systèmes d'unités concernés étant connue, de telles transformations se résument à de simples calculs numériques.

Cependant, dans les transformations des mesures, il y a généralement lieu de se préoccuper de la conservation intégrale de l'exactitude et de la précision des mesures données et, comme en général les relations entre les divers systèmes d'unités sont des rapports ou nombres incommensurables, il devient nécessaire de décider à combien de chiffres doivent être limitées les mesures équivalentes recherchées. A titre d'illustrations, considérons les quelques exemples ci-dessous.

Exemple N° 1. — Etant donné L = 168 pouces, soit à transformer cette mesure : (a) en pieds; (b) en verges.

(Solution)

(a) $$L = \frac{168 \text{ pouces}}{12 \text{ pouces/pie}} = 14 \text{ pieds}$$

Remarque 1. — Le facteur 12 pouces/pied est un nombre résultant d'une définition (1 pied = 12 pouces) et exprimant la relation qui existe entre ces deux unités; il n'a donc rien à voir avec la précision avec laquelle la mesure de la longueur L a pu être faite.

Remarque 2. — Dans le cas de cette transformation, il se trouve que le quotient de 168 par 12 est un nombre entier, soit 14. Cependant, L = 14 pieds n'est pas une mesure équivalente de L = 168 pouces. En effet, la mesure donnée (168 pouces) laisse comprendre que l'erreur maximum possible est ± 0.5 pouce alors que L = 14 pieds indique une erreur maximum possible de ± 0.5 pied, c'est-à-dire ± 6 pouces. Si nous transformons l'erreur ± 0.5 pouce, nous trouvons qu'elle équivaut à ± 0.0416 pied, ce qui signifie que l'influence de l'erreur contenue dans la mesure primaire peut se faire sentir sur la première décimale de la mesure équivalente, laquelle décimale est conséquemment incertaine. D'après cela, pour conserver l'exactitude et la précision de la mesure donnée, nous écrirons :

L = 14.0 pieds $\simeq$ L = 168 pouces
(trois chif. sig.) (trois chif. sig.)

Remarque 3. — Cette conclusion est conforme à ce qui a été énoncé précédemment au sujet de l'invariabilité du nombre des chiffres significatifs d'une mesure donnée.

(b) $$L = \frac{168 \text{ po.}}{12 \text{ po./pi.} \times 3 \text{ pi./ver.}} = 4.6666 \text{ verges}$$

Remarque 4. — D'après ce qui a été dit aux remarques 1, 2 et 3 ci-dessus, nous pouvons conclure que :

L = 4.67 verges $\simeq$ L = 168 pouces
(trois chif. sig.)—(trois chif. sig.)

Exemple N° 2. — Soit à transformer en pouces une longueur L qui nous est donnée comme étant 4.67 verges.

(Solution)

L = 4.67 ver. $\times$ 36 po./ver = 168.12 pouces

Remarque 5. — En arrondissant le résultat afin de conserver l'exactitude et la précision de la donnée, on obtient :

L = 168 pouces $\simeq$ L = 4.67 verges

5 — Cas de certaines anomalies dans les transformations de mesures

Certaines transformations de mesures présentent certaines anomalies qui peuvent provenir soit du caractère complexe du système des unités, soit de l'évolution des ordres décimaux se produisant dans les calculs exécutés pour transformer la me-

sure. A ce sujet, considérons les exemples ci-dessous.

Exemple N° 1. — Soit à transformer en degrés et décimales de degré 2° 17′ 31″, une mesure d'angle qui, par hypothèse, a été effectuée avec une précision de 1″ près.

Connaissant le caractère sexagésimal de la mesure donnée nous trouvons que :

$$2° 17′ 31″ \quad \simeq \quad 2.2919433...°$$

Mais d'après l'hypothèse nous pouvons constater que,

$\pm 0.5″$ (erreur maximum) $\simeq \pm 0.000138...°$

D'où l'on voit que la troisième décimale de la mesure équivalente ($2.2\underline{9}19433...°$) est incertaine puisqu'elle pourrait éventuellement être influencée par l'erreur possible de la mesure primaire. Notre conclusion sera donc,

$$2.292° \quad \simeq \quad 2° 17′ 31″$$

Remarque 1. — Si, pour le cas du résultat ci-dessus, nous cherchons à vérifier l'invariabilité du nombre des chiffres significatifs, nous trouvons que cette invariabilité se vérifie d'une façon parfaite comme suit :

$$2° 17′ 31″ \simeq \begin{cases} 8251″ \text{ (quatre chif. sig.)} \\ 2.292° \text{ (quatre chif. sig.)} \end{cases}$$

Exemple N° 2. — Supposons que la mesure à transformer soit 5° 17′ 31″. Procédant comme l'exemple N° 1, nous trouvons :

$$5° 17′ 31″ \quad \simeq \quad 5.292°$$

Remarque 2. — Dans le cas de l'exemple N° 2, l'invariabilité des chiffres significatifs ne se vérifie plus aussi exactement. En effet,

$$5° 17′ 31″ \simeq \begin{cases} 19{,}051″ \text{ (cinq chiffres sig.)} \\ 5.292° \text{ (quatre chif. sig.)} \end{cases}$$

Ici, cette anomalie dans l'invariabilité du nombre des chiffres significatifs provient du caractère sexagésimal des unités de la mesure primaire et est attribuable à la partie entière de celle-ci qui, au cours de la transformation en secondes, détermine une augmentation du nombre des ordres décimaux. L'anomalie n'existerait pas si la mesure sexagésimale ne comportait pas d'entiers.

Il ressort donc clairement de ces deux exemples que certaines anomalies peuvent se produire dans les transformations des mesures en mesures équivalentes. Ce qu'il importe surtout de retenir c'est la nécessité d'analyser et de juger au mérite chacun des cas particuliers qui peuvent se présenter.

Dans le tableau 1, les nombres des chiffres significatifs qui doivent être conservés dans les transformations exactes des principales mesures angulaires sont indiqués. Ces indications ont été établies d'après les méthodes et principes exposés précédemment.

6 — Cas des calculs numériques complexes

L'étude et l'analyse des calculs et des résultats dans le cas des calculs comprenant des opérations multiples et variées, n'offrent pas en général des difficultés plus grandes que celles des calculs simples; elles ne sont que plus laborieuses.

A titre de guide pratique, on pourra consulter avec avantage les indications du tableau 2 concernant l'exactitude et le mode approprié d'exécution des principaux calculs numériques ordinaires.

Conclusions

Ces remarques et principes relativement à l'exactitude et la précision à conserver dans les calculs numériques démontrent à l'évidence l'absolue nécessité qu'il y a d'user de jugement et de circonspection dans les travaux de mathématiques appliquées se rapportant à des questions de mesures.

Il arrive malheureusement trop souvent que le praticien oublie ces détails élémentaires dans l'exécution de ses calculs et dans l'énoncé de ses résultats. Il ne réalise pas assez qu'il est généralement le seul à porter les innombrables conséquences de son incurie. Ces conséquences sont d'abord une augmentation indue du labeur se manifestant : par l'emploi de nombres inutilement trop longs; par l'usage vain de méthodes de calculs inappropriés et fastidieuses; par un détournement de l'attention vers les calculs et cela aux dépens de la science et du bon sens; par une fatigue excessive et un prompt découragement découlant de l'inanité des efforts; etc., etc. Ces conséquences sont encore celles qui résultent, du point de vue réputation et confiance de la part des profanes, de l'énoncé de conclusions souvent erronées ou fautives parce que basées sur des résultats numériques dont l'exactitude et la précision sont injustifiées et conséquemment trompeuses.

Les analyses détaillées que nous avons cru devoir faire dans la présente étude pour mieux faire ressortir les divers aspects de la question, peuvent laisser à quelques-uns l'impression que cette technique est complexe en elle-même et dans ses applications. Il n'en est rien pourtant, car l'affaire en est une de simple bon sens et ne demande qu'un peu de réflexion.

Quant aux règles que nous avons préconisées, nous les croyons simples et d'utili-

sation facile. Si, tel que mentionné déjà, il est relativement aisé de trouver des exemples où ces règles sont ou plutôt semblent être en défaut, elles n'en conviennent pas moins à tous les calculs numériques qui sont de pratiques ordinaires dans les travaux de mathématiques appliquées. Enfin, lorsqu'il s'agit de travaux de grande précision ou lorsqu'il se présente quelque particularité, l'analyse détaillée et complète du cas est toujours nécessaire et doit se faire.

TABLEAU 1

Transformations exactes des mesures angulaires.

A — Transformations des mesures angulaires exprimées en degrés, minutes et secondes en des mesures équivalentes exprimées en degrés et décimales de degré ou inversement.

Mesure sexagésimale exacte à	Mesure décimale équivalente exacte à
1 seconde près	3 décimales près
1 minute près	2 décimales près
6 minutes près	1 décimale près

B — Transformations des mesures angulaires exprimées en dégrés et décimales de degré en des mesures équivalentes exprimées en radians et décimales de radian ou inversement.

Mesure en degrés et décimales de degré exacte à	Mesure équivalente en radians exacte à
1 degré près	2 décimales près
1 décimale près	3 décimales près
2 décimales près	4 décimales près
3 décimales près	5 décimales près

TABLEAU 2

Modes de calculs appropriés aux précisions requises dans les travaux sur les mesures.

Nombre de chiffres significatifs dans les données	Mode de calculs appropriés	Erreur tolérée		
		dans les mesures linéaires		dans les mesures angulaires
		maximum	relative en %	
A — Opérations simples				
3	Règle à calcul ou logarithmes à 3 décimales.....	1 dans 100	1.0	30′
4	Logarithmes à 4 décimales ou règle à calcul selon le cas, ou calculs au long.....	1 dans 1,000	0.1	2′
5	Logarithmes à 5 décimales ou calculs au long....	1 dans 10,000	0.01	10″
6	Logarithmes à 6 décimales ou calculs au long....	1 dans 100,000	0.001	1″ à 2″
B — Opérations combinées				
3	Règle à calcul ou logarithmes à 3 décimales.....	2 dans 100	2.0	1°
4	Règle à calcul (module 50 cm) ou logarithmes à 4 décimales ou calculs au long.....	2 dans 1,000	0.2	5′
5	Logarithmes à 5 ou 6 décimales ou calculs au long.....	2 dans 10,000	0.02	20″
6	Logarithmes à 6 ou 7 décimales ou calculs au long.....	2 dans 100,000	0.002	2″

Avec la bienveillante autorisation des éditeurs McGraw-Hill Book Co. Inc., les données contenues dans cette table ont été extraites de l'ouvrage "Engineering Problems Manual", de MM. F. C. Dana et L. R. Hillyard. Traduction et adaptation de l'auteur.

Phénomène de givrage sur certains édifices en pierre à Montréal

par A. CAULLE,
INGÉNIEUR ARTS ET MÉTIERS (FRANCE)

Il me semble intéressant de signaler un phénomène physique se produisant l'hiver sur certaines façades de bâtiments à Montréal et probablement ailleurs au Canada. A chaque dégel partiel au cours des hivers que j'ai passés à Montréal 1946-47-48-49, j'ai été frappé par la teinte blanche que prennent certains édifices, teinte due à un dépôt de givre.

Le fait que toutes les constructions n'étaient pas affectées par ce revêtement m'a conduit à remarquer que le phénomène se produisait principalement sur les façades en pierre schisteuse ou gréseuse et exceptionnellement sur certaines briques dites repressées.

L'explication de ce phénomène me semble se trouver donnée par une petite étude faite en France, il y a quelques années, sur les puits souffleurs du Pays de Caux, étude ayant fait l'objet d'une communication à l'Académie des Sciences par M. Idrac et moi-même.

Je résume cette communication:

Puits souffleurs du pays de Caux

Le sol du pays de Caux, pointe triangulaire du Département de la Seine Inférieure limitée par la Manche, la Seine et une ligne allant de Dieppe à Rouen, est constitué par un massif calcaire recouvert d'une couche imperméable d'argile d'une épaisseur de 15 à 18 mètres.

Pour l'amendement de leur terre argileuse, les cultivateurs répandent sur les champs ce calcaire ou marne qu'ils extraient en partant de puits donnant accès à des galeries d'extraction rayonnant autour de l'orifice, puits ayant de 20 à 30 mètres de profondeur. Le phénomène qui suit a été constaté et vérifié.

Lorsque le baromètre baisse un courant d'air ascendant sort du puits, lorsque le baromètre monte le courant d'air devient descendant et ceci, le plus souvent, quelques heures avant qu'un baromètre de précision n'indique la tendance barométrique.

L'explication de ce phénomène naturel est la suivante: le calcaire marneux renferme des vides présentant environ 30% de son volume (proportion mesurée en comprimant fortement, à l'aide d'une presse, un volume déterminé de ce minéral). Ces cavités renferment de l'air, qui par suite de la porosité de la pierre, a tendance à se mettre en équilibre de pression avec l'air atmosphérique, d'où courant changeant de sens suivant la tendance barométrique.

Ces puits constituent des baromètres naturels que de nombreuses mesures nous ont montrés plus rapides pour l'indication de la tendance barométrique que les appareils ultra-sensibles construits à l'occasion de cette étude.

Le phénomène n'est du reste pas particulier au pays de Caux et des puits souffleurs existent dans d'autres régions de France.

Le phénomène de givrage me semble être du même genre. Le grès et le schiste sont deux matériaux présentant de nombreux vides microscopiques dans leur texture d'air contenu dans ces cavités qui se met en équilibre de pression avec l'atmosphère, soit en entrant, soit en sortant de la pierre.

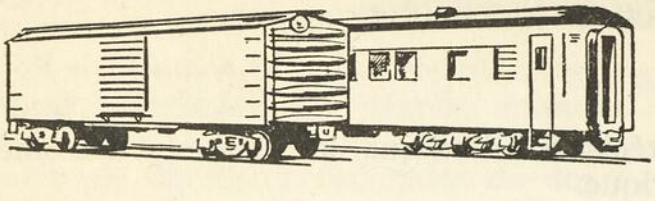
Pendant les périodes observées du 15 au 20 janvier 1947 et en particulier la dernière, le 28 janvier 1949, la pression barométrique a baissé d'une manière rapide: 30.40, le 27, à 10 p.m.; 25.50, le 28, à 12 a.m.

L'air contenu dans la pierre s'est échappé en se détendant, donc en se refroidissant, provoquant le givrage soit de l'eau qu'il contenait, soit de l'humidité extérieure et le givre s'est déposé sur la pierre que la hausse subite de la température n'avait pu encore réchauffer.

Il semble toutefois que le phénomène ne se produise qu'après le début de l'indication barométrique et non avant comme dans les cas étudiés en France, probablement parce que les masses de pierre sont plus faibles.

VOUS ÊTES DANS LA BONNE VOIE SI VOUS EMPLOYEZ

"STELCOLOY"



. . . . . parce que "Stelcoloy" transforme le poids mort en poids rémunérateur. Cet acier de faible alliage et de grande extensibilité répond aux exigences modernes du génie mécanique . . . en augmentant la force sans pesanteur excessive par les dimensions ou les accessoires et sans modifier les méthodes ordinaires de façonnage. "Stelcoloy" peut être soudé . . . tranché . . . poinçonné . . . alésé . . . scié . . . machiné . . . travaillé à chaud ou à froid. Parmi les avantages de "Stelcoloy" notons aussi son coût minime, son entretien économique et sa résistance remarquable à la corrosion et à l'abrasion.

Déjà, de grandes quantités de "Stelcoloy" sont employées pour les wagons à voyageurs et à marchandises, ceux des mines, les autobus, les cales des navires fluviaux ainsi que les parties d'automobiles telles que les parechocs, la carrosserie des camions, les remorques.

Il se peut fort bien que nos ingénieurs puissent contribuer à l'amélioration de votre produit ou à réduire son coût actuel de production. Aujourd'hui même, écrivez à notre bureau le plus près de chez vous.

STELCO
THE MARK OF QUALITY

THE STEEL COMPANY OF CANADA, LIMITED

MONTRÉAL, P.Q.

10 ISSUES PER YEAR

Technique

ONLY $2.00 A YEAR

(see coupon in this issue)

510 St. Catherine St. East
Montreal

FONDÉE EN 1858 *ESTABLISHED 1858*

T. PRÉFONTAINE & CIE LTÉE

Paul Préfontaine, président

PLANCHERS DE BOIS FRANC
BOIS DE CONSTRUCTION

HARDWOOD FLOORING AND
LUMBER

Wllbank 8738

01417, rue CHARLEVOIX, MONTRÉAL

INDUSTRIAL ELECTRONICS EQUIPMENT(1)

by J. T. THWAITES,
CANADIAN WESTINGHOUSE COMPANY

THE acceptance of electronics in industry has not been as rapid as was expected by the optimists, but neither has it been as poor as was predicted by the pessimists. The total dollar value of electronic equipment in Canadian industry probably reaches close to $50,000,000.00, but a few very large installations constitute the greatest part of this value. The ignitron rectifiers and other types of mercury arc rectifiers in aluminum industry and the other electro-chemical industries such as metal refining, chlorine, hydrogen peroxide, sodium phosphates, bicarbonates, etc., are the major block.

The second important usage of electronic devices is in the control of welding. The type generally known is spot or seam welding.

The control of process by photo-electric controls or by electronic timers is a small but growing market and finally the use of electronic equipment for very special problems such as motor control, the pin hole dectector for tin plate, the X-Ray thickness gauge, sheet metal, the radiation meters used in automatic energy research, the light intensity controls for street lighting and for operating electric signs, theatre dimming and colour control, ornamental lighting displays and many other types of equipment that are used but which are manufactured on a custom basis.

The lack of acceptance of industrial electronics is partially due to the conservativeness of managements in not accepting the new process until they are thoroughly convinced that either they will have a very real saving or that the process is such that it cannot be done at all by other means. We have instances where large savings can be shown, but the job is not done as the factory people all feel that the old process which "grandfather" used must have been adequate or "grandfather" would have known better. Another item which detracts from customer acceptance is the mystery angle in that they feel that the processes and circuits are extremely inexplicable and that if anything should go wrong only the services of a harebrained, longhaired specialist can restore normality.

The Aluminum Company at Arvida and the Consolidated Mining and Smelting Company at Trail, are the two largest users of direct current power in Canada consuming approximately 1.5 million kilowatts, most of which is supplied by electronic rectifying devices of which the ignitron is the predominant type. The typical ignitron tube is a direct descendant from the famous soft tubes used for radio detection in the early 20's and known as the Audion or UV-200. However, it has grown greatly and its power output is increased so that operating as a rectifier, a single tube or tank has a nominal rating up to 2,000 volts D.C. and 500 amperes average anode current, and a maximum anode current of 70,000 amperes.

These ignitrons are assembled in groups of six or twelve as required by the capacity of the installation and then the various groups are paralleled on all the bus. Some 15 groups, each rated at 50,000 amperes, are operating in one station in northern Quebec.

The multi-anode tank type of mercury arc rectifier is also an extremely large piece of electronic equipment being in the order of 80 inches diameter and weighing approximately 7 tons. It contains 6, 12, or 18 anodes and is rated up to 750 volts, 6,000 amperes per tank.

The design of the rectifier transformers for use with these large rectifier installations is very special and phase division up to 120 phases may be necessary to eliminate telephone interference. This in turn com-

(1) Owing to the general interest in some of the lectures at the Radio Technicians Town Meeting the texts of some of the lectures will be reproduced from time to time. This is one of the series.

plicates the transformer design but at the biggest installation in Canada (and the world) over 100 transformers of the same identical design are in operation and each weighs over 50 tons.

The Transit Industries have accepted the ignitron and other mercury arc rectifiers as a reliable source of direct current for their trolley systems. They are small, compact, quite efficient and are easily adapted to full automatic operation which makes them very attractive to such loads. They possess extremely large short time overload capacities and a 1,000 Kw unit has been operated up to 4,000 Kw for over one hour when necessity arose. In fact the overload rating is practically limited only by the ability to maintain the temperatures of the rectifiers and the transformers within safe limits.

The ignitrons were orginally developed as electronic contactors, two of them being connected in a back-to-back circuit and arranged so that they would pass A.C. when the ignitors were fired. It was quickly found that the original cost (two or three times that of an electromagnetic contactor) was quickly amortized due to the lack of maintenance. Ignitron contactors which were installed in 1935 are still operating successfully with no maintenance cost to date except periodic cleaning.

The control characteristic of an ignitron by retarding the point of ignition is similar to the control of a thyratron by retarding the firing which in turn varies the load current brought about a series of welding controls which take care of very complicated welding functions. A typical control now made for spot welding provides:—

(1) Squeeze time during which the work is pressed together firmly—usually 3 to 60 cycles.
(2) Weld interval which is the total time during which work takes place and determines the number of repetitive welds—from 5 to 3,600 cycles.
(3) Weld time which determines times of each individual pulse of current.—from ½ to 30 cycles.
(4) Cool time which is the time interval between the pulses of current—from 1 to 60 cycles.
(5) Forge time which is the time at which the pressure is applied after the weld is completed.—from 1 to 60 cycles.
(6) Cool time which is the time during which the pressure is released before the jaws are allowed to join to release the work.

Equipment of this type using a 500 KVA welding transformer and main line currents up to approximately 1,200 amperes at 550 volts can successfully weld ⅜" steel plate to a piece of a 4 x 4 angle in about three seconds with a spot that is fully equivalent in strength to a ⅝" diameter rivet. Similarly controls on a small scale are successful in the production of kitchenware where time intervals as small as ½ cycle at 60 cycles or ¼ cycle at 25 cycles are used. Electronic controls of a similar type provide the welding current for welding the tiny parts of radio tubes where welding power of only 1 kw is applied for about 1/250 of a second to weld a filament wire .0003 inches in diameter to its support.

The introduction of electronic control for such work brought an end to the "cheap, nasty, and dirty" thoughts that came to the housewife when she saw equipment spot welded, and it is now an accepted method of manufacture in several industries.

Railway cars have been sewn together with literally a hundred thousand spot welds or more in their construction, all of them ignitron controlled and the ratio of defective spot welds in such equipment is sell under one in a million.

We have a job in our factory making evaporators for refrigerators. This consists of two embossed pieces of sheet metal which are fastened together by overlapping spot welds and which when tested at 275 pounds pressure one single bad spot will definitely show up either as a leak or deformation and with production of 100 evaporators per day we found approximately one bad one per week, or about one bad weld in 14,000,000.

High frequency heating is one of the newer members of the electronic family and one of the most fascinating. Strangely, it is also one of the oldest electrical phenomena known, as the phenomena of di-electric heating due to di-electric displacement currents was noted by some of the very early experimenters in that the glass di-electric of Leyden jar became heated on rapid charging and discharging of the jar. Similarly, Faraday described the heating of magnetic material when placed in the presence of a rapidly changing magnetic field. These phenomena are present at 60 cycles and certain types of installations have to be carefully considered, but when the frequencies are pushed up to 500 kilocycles for induction heating and 10 megacycles or more for di-electric heating

the results are nothing less than phenomenal.

A steel mower blade, for instance, may be brought up to hardening temperature of 1900° F. in three or four seconds. A crank shaft journal for an automobile may be brought up to hardening temperature of 2000° F. in 5 seconds.

A block of bakelite powder as big as an ordinary house brick may be heated throughout to 275° F. in one minute; a block of plywood 7″ thick may be heated to 215° F. throughout in 15 minutes, without the outside temperature coming above 220° F.

These all involve heat absorption rates which are 100 times or more the rate at which heat can be absorbed through the surface of the material and they are due to the fact that heat is actually generated in the material itself.

The high frequency heater is nothing more nor less than an oscillator similar to your radio transmitters supplying power to a work piece instead of to an antenna. As a result one of the problems of High Frequency heating is the prevention of interference with communication circuits and sometimes quite elaborate shielding is required to prevent the Department of Transport coming down with the big stick.

High Frequency heating has a great future ahead of it which will open up when we can overcome the inertia of management. Wherever the installation has gone in, even with its growing pains and minor troubles, we have had no evidence that management would try to get along without it.

Gadgets

These include photo-electric controls for counting or speed; door openers for restaurants, stores, and stations; control devices for measuring thickness of steel strip; for detecting pin holes; and various other jobs that only require a little imagination to realize that basically they are the same fundamental principle of using a photocell as a switch to do a specific job. Photocells and photocell circuits can be made to operate at extremely high rates of speed, but when a final mechanical action is required we have to take into account the physical limitation of the mechanical device and sometimes have to provide memory equipment which will remember and hold instructions long enough so that action can be taken mechanically. For instance, in a tin plate line when the strip moves at 1,200 feet per minute it is required to operate a shear which cuts a defective piece of material out of the strip. As the strip cannot be examined and under the shear at the same time and also as the shear cannot be put into motion instantaneously the strip has been driven 20 feet before action can be taken. This requires a memory device to store up the information for one second. In the meantime of course, 20 feet of strip will have gone by and it is necessary that it also be examined and any more defects are located the memory shall be capable of storing the various impulses it has received during the 20 feet of travel. Since the strip is usually chopped out about 2 inches wide this necessitates approximately 120 memory points which may have to be remembered during one second so you can see something of the complications of design.

In a simple job of counting material hung on a conveyer by hooks such as painted pails coming through drying ovens it is important that the counter counts only one for each pail, but if the pail is swinging it is quite easily possible to get three counts unless the time of counting is slowed down until at least half the pail has obscured the light source. Of course, we can never eliminate the practical joker who likes to operate photo electric devices by waving his hand in the light beam, but by using infra-red beams which the would-be prankster cannot see a lot of temptation is removed.

I have not attempted to go into the theory of electronic devices because I believe a group like the radio technicians already knows the basic principles on which the electronic tube operates. I have therefore merely attempted to sketch some of the interesting applications.

Electric Motor Is Result of Error

In 1873, Z. T. Gramme was directing an exhibit of his invention, the first practical direct current generator or dynamo, when a confused workman discovered the modern electric motor.

Several Gramme generators had been belted to the driving shaft of a steam engine. The workman, in assembling the last generator, connected two wires from an operating generator to the binding posts of the one on which he was working. The armature of that generator, thus accidentally powered, promptly began to spin. It functioned as a motor with current from the generator to which it was connected.

It was the first transfer of mechanical energy through the agency of electricity, and the beginning of the electric power industry as it is known today.

"STEEL FACTS"

La radio-amateur

LE CODE — SA PRATIQUE (1)

par GEORGES FOREST

CINQUIEME GROUPE: R F L

rarir	dafin	lfrwe	felwi	tlofr	irert	lelil	sbljw	barlj
dwetw	rirar	radar	slowe	rfwlb	nwjdb	nrwjt	trire	jolib
rflwj	trfle	bsjwd	rasia	ljwbl	brflw	lfrhm	itelf	swift
blewj	jbrfl	swjbh	jamib	fefos	refil	wjbrf	roflm	radio

SIXIEME GROUPE: U V K

ruruf	rfluv	kiulr	iusvh	searu	irulu	vivor	flosd	kerif
favor	lefrt	kakuv	nifad	slhut	kinks	ulrul	ekiku	muvik
vkmor	doves	suflu	kesik	erifs	feltu	kikor	vevir	ufrku
lhutv	ivmko	visor	ivivl	stove	mkarn	sandr	forul	vefvs
uevik	fdlel	thisf	kesti	kusvk	vhsuv	erokm	anvkl	sanka

1 Pour exercices précédents voir *Technique* d'octobre et novembre 1949.

K & E

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

Recommandés par les ingénieurs depuis plus de 70 ans.

KEUFFEL & ESSER CO. OF N.Y.

7-9 ouest, rue Notre-Dame Montréal

TEL. MA. 2030 CHAMBRE 314

INTERNATIONAL AGENCY Ltd.

F. COUILLARD, Gérant

Représentants de manufactures

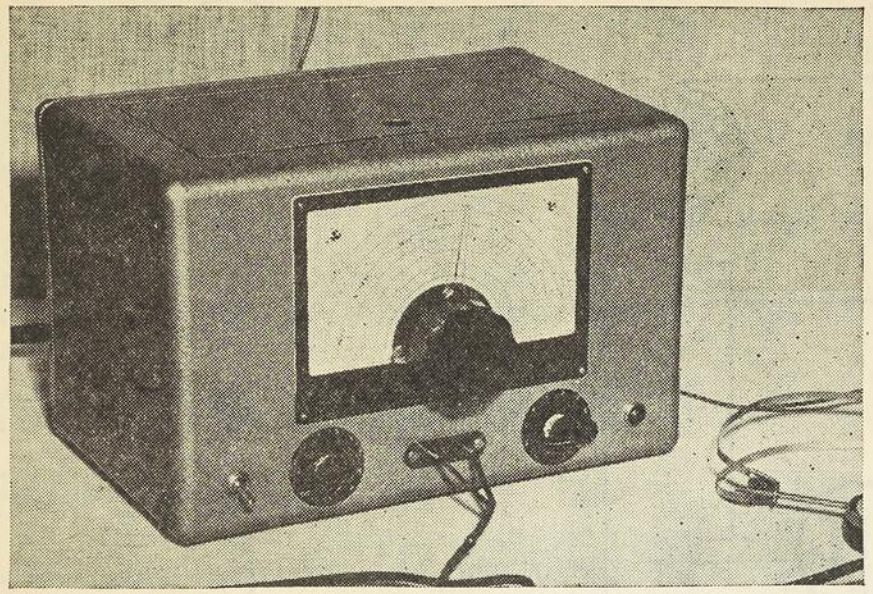
Machinerie et Quincaillerie. Polisseuses, perceuses, pots à colle et tourne-vis électriques. Scies à Ruban.

353 rue Saint-Nicolas Montréal

PAYETTE

RADIOS & ACCESSOIRES

910 BLEURY PRÈS CRAIG MONTREAL



LA RADIO

AMATEUR

UN RÉCEPTEUR D'AMATEUR DU TYPE SUPERHÉTÉRODYNE(1)

Sa théorie — Sa construction

par RAYMOND BEAUCHEMIN,
PROFESSEUR À LA SECTION DE RADIO,
ÉCOLE D'ARTS ET MÉTIERS DE MONTRÉAL, SECTION NORD

Fonctions du récepteur

UN récepteur radiophonique a pour principales fonctions:

1 — Capter certaines des innombrables ondes hertziennes qui sillonent l'espace. L'antenne intercepte les diverses ondes et par son fil de descente les canalise à l'entrée du récepteur. C'est alors que les circuits de syntonisation du récepteur entrent en jeu pour éliminer les ondes inutiles ou nuisibles et ne laisser passer dans la mesure du possible qu'un seul signal: celui que l'opérateur a choisi en maniant le cadran de syntonisation.

2 — Amplifier les signaux. Les ondes captées par l'antenne sont d'une très faible puissance. Il faut les amplifier plus de cent milles fois pour obtenir dans le haut-parleur l'audition de postes lointains. Ce résultat merveilleux est obtenu grâce à l'emploi des lampes modernes dont le facteur d'amplification est très élevé.

3 — Transformer les ondes de hautes fréquences reçues par l'antenne en signaux à fréquences audibles (basses fréquences). La lampe détectrice du récepteur joue ce rôle essentiel. Dans le cas de la réception des signaux télégraphiques l'hétérodyne à battement contribuera aussi à rendre ces signaux audibles à l'oreille humaine.

4 — Enfin, les courants électriques à fréquences audibles sont transformées en ondes sonores par l'intermédiaire des écouteurs ou du haut-parleur.

Il est utile de noter que les récepteurs de communications ultra-modernes remplissent aussi d'autres fonctions accessoires comme le contrôle automatique du volume, l'élimination des signaux parasites, etc. La théorie et la construction de ces circuits assez complexes ne seront pas traitées dans le présent article.

(1) Les photographies illustrant cet article ont été prises par le Service de Ciné-Photographie.

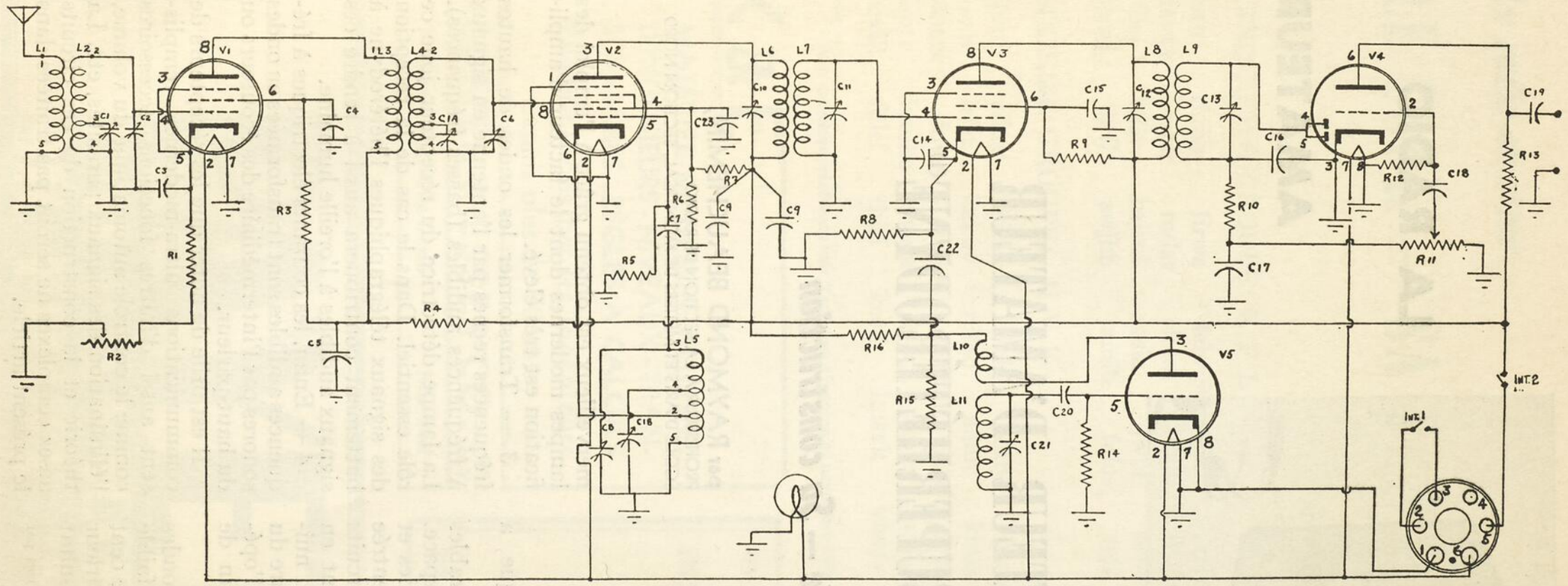


FIG. 1. Circuit du récepteur.

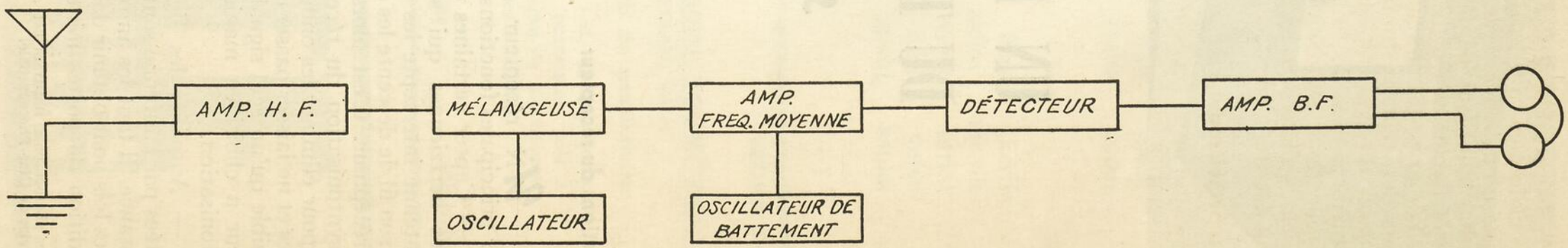


FIG. 2. Schéma simplifié du récepteur.

Après cette sommaire explication, il ressort clairement que les deux qualités essentielles d'un bon récepteur d'amateur sont la sensibilité qui permet la réception de postes faibles et éloignés, et la sélectivité qui fait une sélection judicieuse afin d'éliminer les signaux inutiles. Le récepteur moderne du type superhétérodyne permet d'obtenir à peu de frais et sans trop de complications ces deux qualités importantes. Nous allons donc en expliquer la théorie et en décrire la construction.

Le superhétérodyne

A cause de sa supériorité et de son usage quasi universel dans presque tous les domaines de la réception radiophonique, la théorie d'opération du superhétérodyne devrait être très bien connue et surtout très bien comprise de toute personne quelque peu familière avec la radio; même si cette personne ne projette pas la construction d'un tel appareil. Les explications qui vont suivre traiteront spécifiquement de l'appareil dont l'auteur donnera des détails pour sa construction. Mais on s'en rend bien compte ces mêmes explications s'appliqueront très bien à tout autre appareil du même genre. De plus, cette théorie étant relativement simple, il sera facile de la comprendre à fond. Voir la figure 2 donnant une représentation pratique des différentes sections comprenant l'appareil:

Tout d'abord, à l'entrée du récepteur, un circuit en résonnance (L2, C1, C2 fig. 1) à la fréquence désirée applique un signal sur la grille de contrôle d'une lampe à vide (V1, fig. 1) afin d'obtenir une première amplification.

Cet étage d'amplification haute fréquence contribue à augmenter la sélectivité du récepteur et à réduire considérablement la présence de signaux appelés images. Nous verrons plus loin à quoi sont dues ces images.

La liaison de cet étage d'amplification à l'étage suivant, se fait à l'aide d'un transformateur à hautes fréquences. (L3, L4, fig. 1) De plus, le secondaire de ce transformateur (L4), est syntonisé à l'aide de C6 et C1A afin encore une fois d'augmenter la sélectivité et le gain de cet étage. Le gain est un terme employé pour exprimer le facteur dynamique d'amplification.

La deuxième lampe, V2, est le cœur du superhétérodyne.

En effet, c'est dans cette lampe que le signal subit une transformation si importante. Le signal syntonisé par L4, C1A, C6 est appliqué sur une grille de contrôle de la

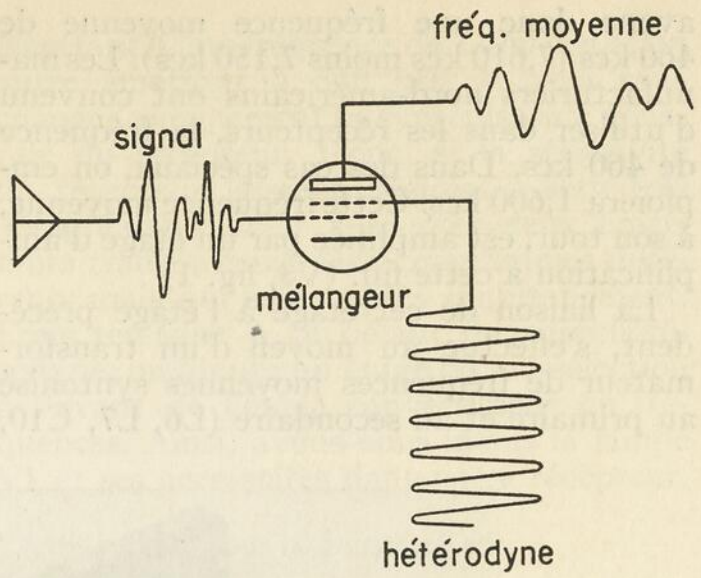


FIG. 3. Principe du récepteur superhétérodyne

lampe V2, fig. 1. En examinant les circuits dont la lampe V2 est le centre, on constate que L5, C8, C1B forment un circuit oscillant, c'est-à-dire un circuit qui produit des courants de hautes fréquences. Ces oscillations sont à leur tour introduites dans cette même lampe[1] par un petit condensateur à cette fin. (C7)

Alors nous avons en présence, dans la même lampe deux ondes de fréquence différente, l'une provenant de l'antenne et l'autre de l'oscillateur local. Ces deux ondes, de fréquences différente, se mélangent et donnent naissance à une troisième fréquence appelée fréquence moyenne. La fréquence moyenne sera la différence numérique entre les deux autres ondes.

Exemple: fréquence à l'antenne: 7,000 kcs,
fréquence de l'oscillateur local: 7,460
fréquence du battement: 7,460–7,000 = 460 (fréquence moyenne).

Ce phénomène est en tout point identique à celui obtenu à l'aide de deux diapasons de fréquences différentes frappés en même temps.

La fréquence moyenne d'un récepteur est toujours la même, 460 kilocycles dans le cas présent, quelque que soit la fréquence du signal reçu. On obtient ce résultat en syntonisant simultanément — grâce à des condensateurs variables liés mécaniquement — les circuits syntonisant de l'onde venant de l'antenne (L4–C1A et L2–C1) et le circuit de l'oscillateur local (L5–C1B) de façon à ce que la différence de ces deux fréquences soit toujours 460 kilocycles. Ainsi si nous syntonisons les condensateurs C1 et C1A à 7,150 kcs le condensateur C1B variera en même temps de façon à ce que l'oscillateur local oscille à 7,610 kcs. Nous

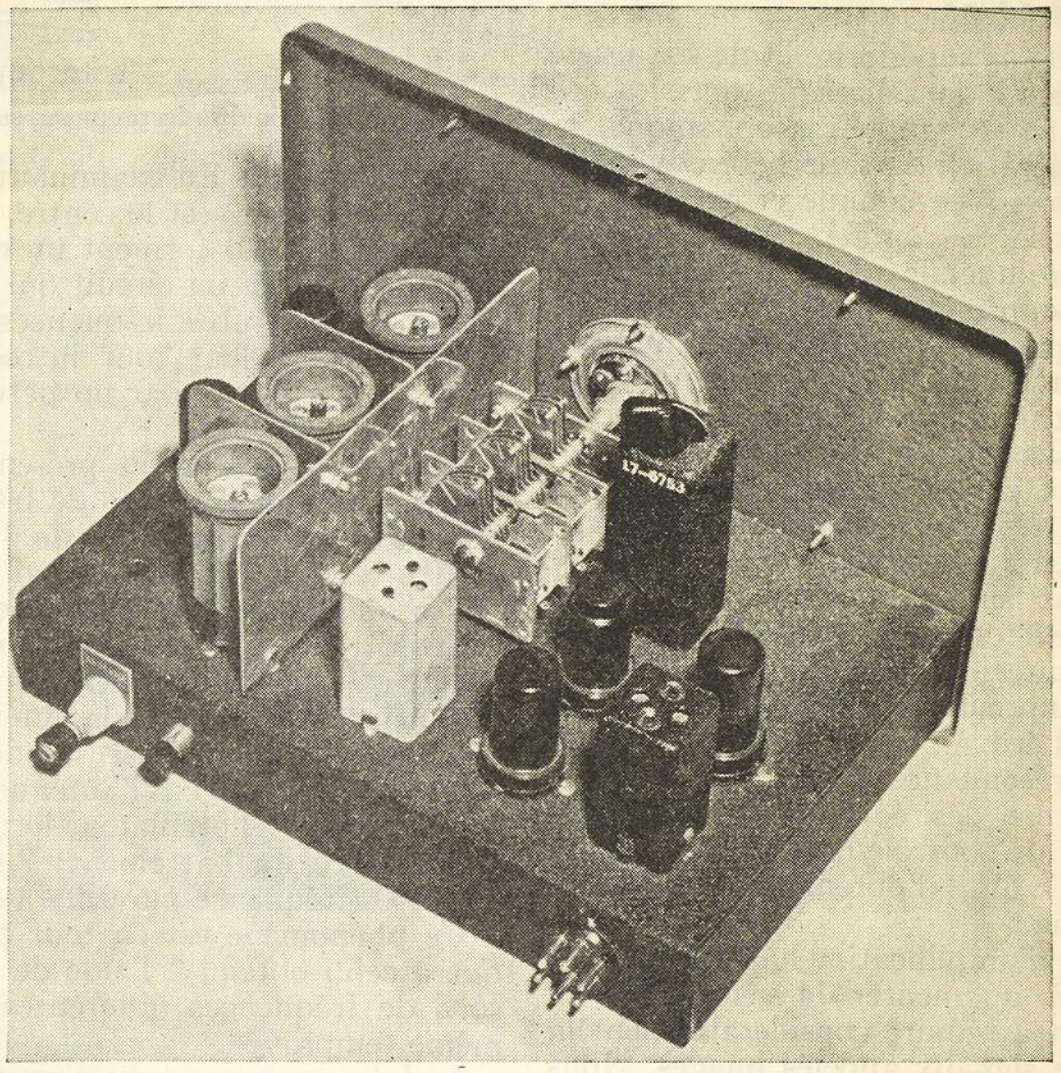
[1]Dans le cas présent, une seule lampe remplit les deux fonctions: mélangeuse et oscillatrice; mais souvent on emploiera deux lampes différentes remplissant chacune une fonction bien déterminée.

avons donc une fréquence moyenne de 460 kcs (7,610 kcs moins 7,150 kcs). Les manufacturiers nord-américains ont convenu d'utiliser dans les récepteurs, la fréquence de 460 kcs. Dans des cas spéciaux, on emploiera 1,600 kcs. Cette fréquence moyenne, à son tour, est amplifiée par un étage d'amplification à cette fin. (V3, fig. 1)

La liaison de cet étage à l'étage précédent, s'effectue au moyen d'un transformateur de fréquences moyennes syntonisé au primaire et au secondaire (L6, L7, C10, C11, fig. 1). Cette syntonisation est faite une fois pour toute lors de l'alignement du récepteur à sa construction. Finalement, notre signal, ayant subi plusieurs transformations, mais ayant conservé sa forme initiale est détecté pour devenir une fréquence audible à l'oreille humaine. Il sera amplifié pour actionner les écouteurs et ainsi produire des ondes sonores intelligibles.

Avantages du superhétérodyne

Les avantages d'un tel récepteur, parmi lesquels on distingue sa grande sensibilité rendant possible la réception des ondes de faibles intensités, sont attribués à l'usage de l'étage de fréquences moyennes. Il est possible, grâce à la fréquence moyenne fixe à laquelle il opère d'obtenir une amplification géante de signaux très faibles; cela grâce aux fréquences relativement basses employées permettant l'usage de lampes du type pentode, celles-ci donnant un fort gain. De la figure 1, (V3), on peut observer que les circuits de grille et de plaque de cette lampe sont syntonisés. Deux avantages importants en découlent: une augmentation sensible de la sélectivité et une condition de travail d'amplification très efficace pour cette lampe (V3).



Châssis du récepteur. A noter la position des pièces.

Détection

Comme nous l'avons vu précédemment, il est nécessaire que l'onde de radio, pour être perçue par l'oreille humaine, soit détectée. Ce procédé de détection consiste à transformer les hautes fréquences en fréquences audibles (basses fréquences). Pour y parvenir, nous employons ici un détecteur appelé détecteur diode. Le signal est appliqué aux plaques d'une diode (partie de V4) par l'entremise de L9, fig. 1. La

fréquence de ce signal est presque invariablement toujours celle de la fréquence moyenne. La fonction de cette diode, est simplement de rectifier l'onde porteuse modulée.

L'onde porteuse apparaît tel un voltage continu à travers la résistance de charge (R10, fig. 1). Les deux petits condensateurs C16, C17, (fig. 1) servent à filtrer ce voltage continu. Par contre, apparaît aussi à travers cette même résistance la modulation portée par l'onde. Mais cette modulation variant constamment et en amplitude et en fréquences de concert avec la musique ou la parole, apparaîtra tel un voltage alternatif.

Le potentiomètre (R11, fig. 1) sert à varier la quantité de voltage alternatif à appliquer sur la grille de V4 afin d'obtenir un volume de son confortable à l'auditeur. Le condensateur C18 sert à bloquer le voltage continu présent à travers R10.

Réception de signaux non-modulés

Mais, dira-t-on, avec un tel système, comment est-il possible d'entendre des signaux non-modulés comme des émissions de code télégraphique? La solution du problème est fort simple. On introduira de préférence dans le système de fréquences moyennes, un hétérodyne dit de battements. Cet hétérodyne comprend une lampe, (V5), et un circuit en résonnance (L11, C21, fig. 1), lequel devient un oscillateur. Ces oscillations variables à volonté, sont réglées de telle façon que leur introduction et leur mélange avec les fréquences moyennes causent des battements dont la fréquence est audible et sont détectées de la même façon que des signaux modulés par la parole ou la musique.

Images, fréquences-images

Supposons dans un superhétérodyne, la fréquence moyenne accordée à une fréquence "F" et l'hétérodyne sur une fréquence "f", deux fréquences arrivant à l'entrée du récepteur sont sujettes à la réception. D'une part, celles dont la fréquence est "f"–"F" et d'autre part, celle dont la fréquence est "f" +"F".

Donc: $(f + F) - f = F$

$f - (f - F) = F$

Exemple

Supposons un récepteur superhétérodyne dont la fréquence moyenne est de 460 kcs. et dont l'oscillateur local est accordé à 1,000 kcs. Alors il devient parfaitement possible de recevoir aussi bien un poste émettant à une fréquence de 1,460 kcs et un autre émettant à 540 kcs, et cela sans changer aucunement la syntonisation générale du récepteur. Donc, si la sélectivité du récepteur laisse à désirer, il sera très désagréable d'avoir à écouter deux émetteurs transmettant deux programmes différents mais qui sont captés simultanément. Pour remédier à ce défaut du superhétérodyne, on ajoute un étage de pré-sélection à l'avant de l'étage convertisseur de fréquences. Ainsi, avons-nous inclus la lampe V1 et ses accessoires dans notre récepteur.

Outils requis pour la construction de l'appareil

Fer à souder électrique (100 watts), tournevis, pinces, canif, soudure avec centre résineux, (pas d'acide ni de pâte à souder) lime douce, etc.

Voici la liste des pièces nécessaires à la construction de l'appareil

Afin d'assurer la durée prolongée de l'appareil et d'éviter les troubles, nous conseillons fortement au constructeur sérieux de se conformer autant que possible à cette liste et de ne se procurer que des pièces de toute première qualité.

Note: Le débrouillard pourra peut-être se procurer presque toutes les pièces nécessaires des surplus de guerre, dont le prix est réduit. Ces pièces devront pourtant être de qualité et fabriquées par des manufacturiers reconnus. Mais au novice, nous conseillons fortement de se fier à la qualité reconnue des pièces entrant dans la construction des récepteurs domestiques commerciaux.

1–Chassis en métal, 8″ x 6″ x 2″ (Hammond No 1443)
1–Cabinet en métal 8⅛ x 12¾ x 8″, (Hammond No 1402C)
1–Borne double de raccordement pour l'antenne et la prise de terre
2–Boutons de contrôle
1–Borne double pour les écouteurs
1–Interrupteur simple genre "toggle", simple pôle, simple position (interrupteur No 1 à la figure 1)
1–Prise mâle à 5 tiges (Amphenol No 86-CP5)
1–Prise femelle à 5 tiges avec couvercle, (Amphenol No 78-PF5)
3–Bases de lampes à 5 contacts, (Amphenol No 77-MIP5)
5–Bases octales, (Amphenol No 77-MIP8)
3–Formes pour bobines, 1½″ de diamètre à 5 contacts, (Hammarlund)
1–Cadran "National ACN"

1–Base avec son couvercle, pour une lampe "pilote" miniature.
2–Condensateurs, semi-variables, (Hammarlund No APC25), (C2, C6 fig. 1)
1–Condensateur, semi-variable, (Hammarlund No APC75), (C8, fig. 1)
Du fil solide genre "hook-up" No 18 B.S. de différentes couleurs
Du fils émaillé No 22 B.S.
(pour l'enroulement des bobines)
2–Lampes tu dype 6SK7, (VI, V3 fig. 1)
1–Lampe du type 6SA7, (V2, fig. 1)
1–Lampe du type 6SQ7, (V4, fig. 1)
1–Lampe du type 6C5, (V5, fig. 1)
1–Bobine d'entrée de fréquences moyennes, (Meissner No 16-6658) (L6, L7, C11, C12 fig. 1)
3–Résistances de 5,000 ohms, 1 watt. (R3, R4, R9)
1–Résistance de 22,000 ohms, ¼ watt. (R5)
1–Résistance de 47,000 ohms, ½ watt. (R6)
1–Résistance de 10,000 ohms, 2 watts. (R7)
2–Résistances de 50,000 ohms, ¼ watt. (R10, R14)
1–Résistance de 10 megohms, ¼ watt. (R12)
1–Résistance de 250,000 ohms, ½ watt. (R13)
1–Résistance de 10,000 ohms ½ watt. (R16)
1–Résistance de 4,000 ohms ½ watt, (R15)
4–Condensateurs de .05 mfd, 450 volts. (C3, C14, C19, C22)
3–Condensateurs de .10 mfd, 450 volts. (C4, C15, C23)

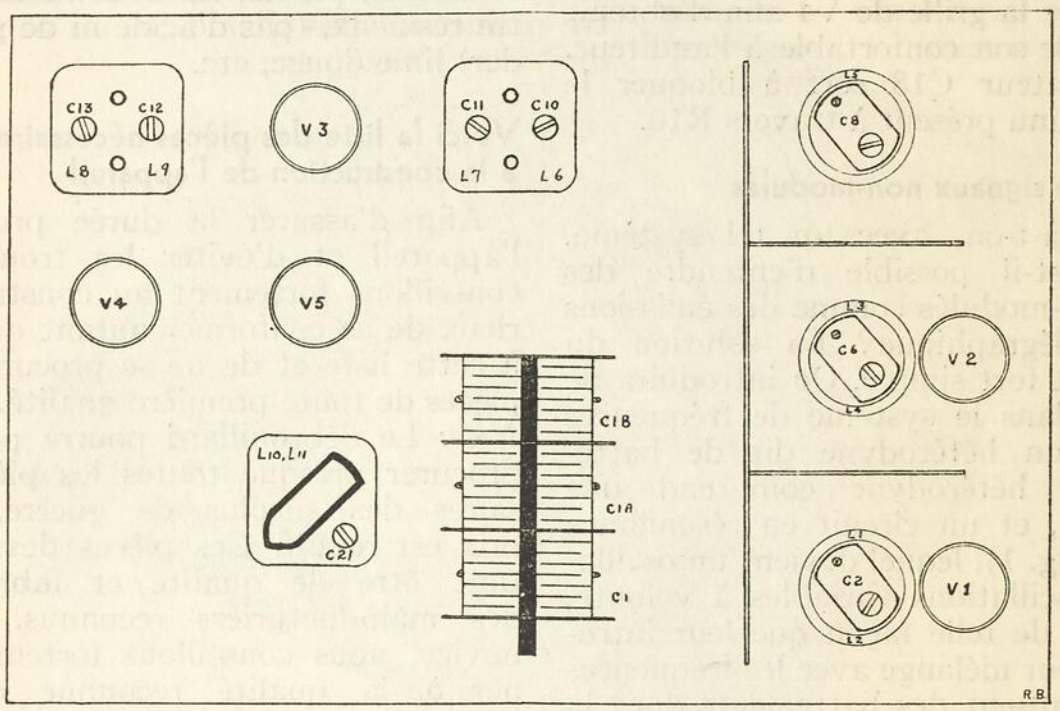


FIG. 4. Position des différentes pièces sur le châssis.

1–Bobine de sortie de fréquences moyennes, (Meissner No 16-6660) (L8, L9, C12, C13 fig. 1)
1–Bobine de battements, (Meissner No 17-6753) (L10, L11, C21 fig. 1).
1–Condensateur de syntonisation à trois sections. (35 mmfd par section)
(on pourra acheter, comme substitut, trois condensateurs du type Hammarlund APC, et les joindre mécaniquement ensemble, s'il est impossible d'obtenir un seul condensateur à trois sections de cette capacité.)
1–Potentiomètre de 25,000 ohms. (R2, fig. 1) (contrôle de sensitivité)
1–Résistance variable, contrôle de volume, avec interrupteur à même, 500,000 ohms. (R11, Int.2, fig. 1)
2–Résistances de 250 ohms, 1 watt. (R1, R8) (fig. 1)
2–Condensateurs de 8 mfd 450 volts, (C5, C9)
1–Condensateur de .25 mfd, 450 volts (C9)
1–Condensateur de mica de 50 mmfd, (C7)
2–Condensateurs de mica de 250 mmfd, (C16, C17)
1–Condensateur de .01 mfd, 450 volts, (C18)
Du "spaghetti", des vis à fer de calibre $^{6}/_{32}$.

Le futur constructeur, après s'être procuré les diverses pièces requises pour la construction du récepteur, se familiarisera avec celles-ci à l'aide des figures. De plus, s'il possède des appareils de mesure, il vérifiera soigneusement chacune des pièces afin d'être assuré de leur bon fonctionnement futur. Indiquez à l'aide d'un poinçon ou d'un bon pic à glace, l'emplacement de chacun des trous nécessaires au montage de certaines pièces telles que les bases de

lampe, les bobines, etc. On devra s'assurer que l'axe du condensateur de syntonisation coincide exactement avec le centre du cadran. On devra installer celui-ci en suivant de près les recommandations d'ailleurs complètes du manufacturier.

Le chassis est joint au panneau du récepteur par les cinq pièces qui y sont montées. A cet effet, on dispose de la figure 5 qui indique leur position respective, de même que celle occupée par le châssis. A l'arrière de celui-ci sera ensuite monté à environ deux pouces du côté gauche directement au-dessous du transformateur de fréquences moyennes (L8, L9) une prise "Amphenol" mâle à six raccordements. Cette prise servira à relier le récepteur à l'aide d'un câble, à son bloc d'alimentation. Aussi, à l'arrière, on installera du côté opposé, soit au-dessous de la bobine de l'oscillateur (L5) une prise double pour relier l'antenne et la prise de terre au récepteur.

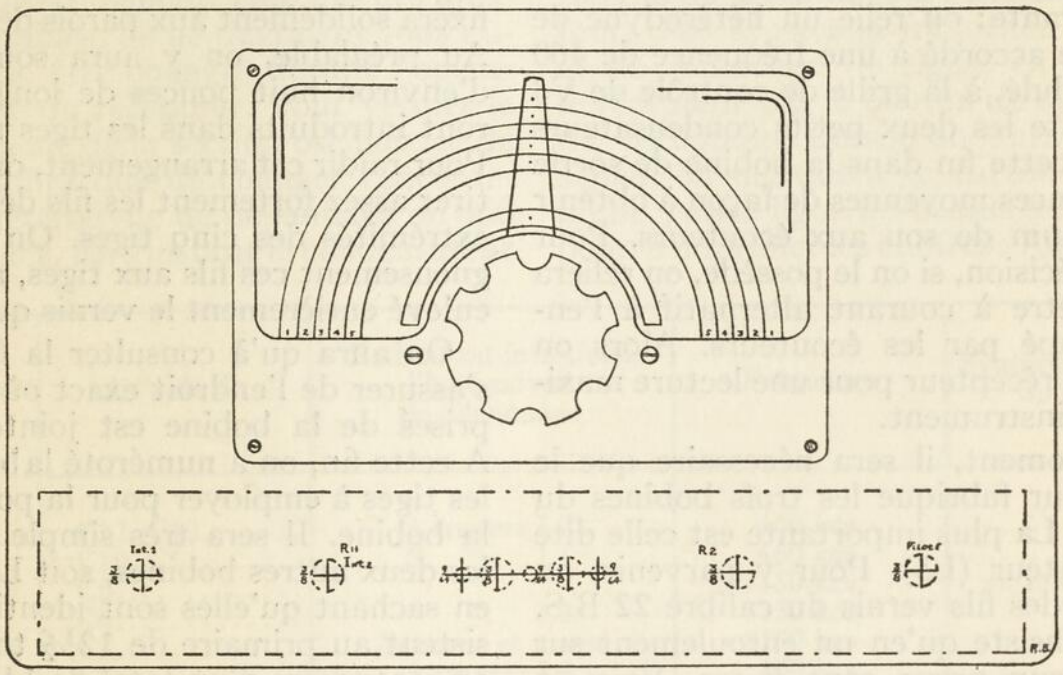


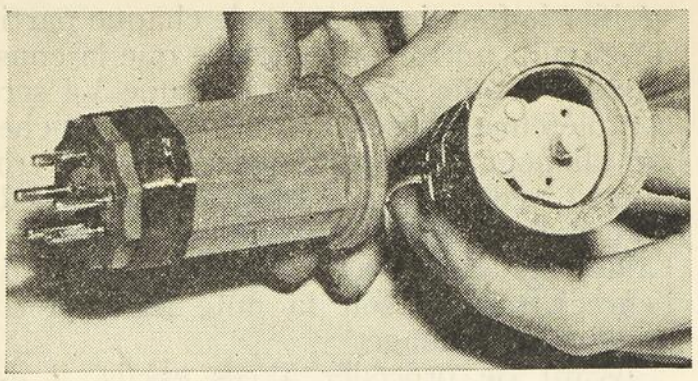
FIG. 5. Disposition du cadran de synthonisation et des boutons de contrôle sur le panneau.

Les autres pièces étant à leur position respective (fig. 4) sur le dessus du châssis, on procèdera à la pose des fils.

En premier lieu, on reliera tous les filaments des lampes ainsi que celui de la lampe "pilote" en parallèle et on y joindra un raccordement à la prise montée à l'arrière du châssis (raccordement 6). En second lieu, toutes les mises à la masse (prises de terre) seront faites. Alors, on pourra procéder à la pose complète des fils de V4. Il peut sembler étrange au lecteur que la pose des fils de l'appareil soit fait à reculons; c'est-à-dire de la dernière à la première lampe. Mais il est facile ainsi de vérifier le fonctionnement de chaque partie du circuit, au fur et à mesure que la construction avance. En effet, lorsque V4 sera complètement posé on n'aura qu'à brancher un phonographe électrique ou un hétérodyne à fréquences audibles à la jonction de R11 et R10 et à la masse, pour entendre à l'aide des écouteurs soit la musique de l'enregistrement soit la note de l'hétérodyne de dépannage.

Avant de procéder à ces essais, il est nécessaire que les interrupteurs 1 et 2 soient inclus dans leur circuit respectif. Le premier aura pour effet de fermer le circuit primaire (110 volts) du bloc d'alimentation et de permettre ainsi le chauffage des lampes. Quant au deuxième interrupteur (Int. 2), sa fonction consiste à fermer le circuit de hautes tensions continues et à énergiser le récepteur. On verra dans un autre article son utilité et son but spécial. Pour permettre au récepteur de fonctionner ces deux interrupteurs devront être fermés.

Des essais sur cette lampe (V4) ayant démontré son bon fonctionnement, on procédera à la pose des fils de l'étage suivant qui est celui d'amplification des fréquences moyennes (V3). Ici, il sera très important que le constructeur apporte un soin tout particulier à la pose des fils de cet étage; les raccordements devront être tous très courts et faits en ligne droite. En négligeant ces deux recommandations, on s'expose à subir des oscillations parasitiques très incommodes ainsi que des accrochages spontanés entre différents circuits de cet étage. Il sera nécessaire pour



Deux des trois bobines utilisées dans le récepteur.

vérifier cet étage, de brancher le secondaire du transformateur d'entrée des fréquences moyennes. La vérification et l'ajustement de cet étage se fait ordinairement de la façon suivante: on relie un hétérodyne de dépannage accordé à une fréquence de 460 kcs et modulé, à la grille de contrôle de V3 et on ajuste les deux petits condensateurs montés à cette fin dans la bobine de sortie des fréquences moyennes de façon à obtenir un maximum de son aux écouteurs. Pour plus de précision, si on le possède, on reliera un voltmètre à courant alternatif à l'endroit occupé par les écouteurs. Alors on ajustera le récepteur pour une lecture maximum de l'instrument.

A ce moment, il sera nécessaire que le constructeur fabrique les trois bobines du récepteur. La plus importante est celle dite de l'oscillateur (L5). Pour y parvenir, on emploiera des fils vernis du calibre 22 B.S. Elle ne consiste qu'en un enroulement sur laquelle deux prises sont faites. Voici la façon de l'enrouler: on percera, à environ un demi-pouce du bas, et vis-à-vis la tige no 5 de la forme, un petit trou assez grand pour laisser passer le fil. De l'extérieur de la bobine, on introduira le fil dans ce trou ainsi que dans la tige no 5. On enroulera 5 tours de fil pour former un enroulement serré et, vis-à-vis la tige no 2 on percera un second trou; le fil sera alors coupé et introduit dans ce trou et dans la tige no 2.

On recommencera de la même façon l'enroulement de un tour entre les tiges no 2 et no 4, et celui de douze tours entre les tiges 4 et 3. Le petit condensateur semi-variable C8, (fig. 1) on l'aura constaté, est fabriqué de telle façon qu'on puisse l'introduire très facilement à l'intérieur de la forme de la bobine. Une petite vis le fixera solidement aux parois de cette forme. Au préalable, on y aura soudé deux fils d'environ huit pouces de longueur qui seront introduits dans les tiges no 3 et no 5. Pour raidir cet arrangement, on n'aura qu'à tirer assez fortement les fils dépassants aux extrémités des cinq tiges. On soudera soigneusement ces fils aux tiges, après y avoir enlevé entièrement le vernis qui y adhérait.

On aura qu'à consulter la figure 1 pour s'assurer de l'endroit exact où chacune des prises de la bobine est jointe au circuit. A cette fin, on a numéroté la bobine d'après les tiges à employer pour la pose des fils de la bobine. Il sera très simple de fabriquer les deux autres bobines, soit L3 L4, L1 L2, en sachant qu'elles sont identiques et consistent au primaire de 12½ tours serrés et au secondaire d'un total de 14 tours serrés, avec une prise à 8 tours de terre. (tige no 4)

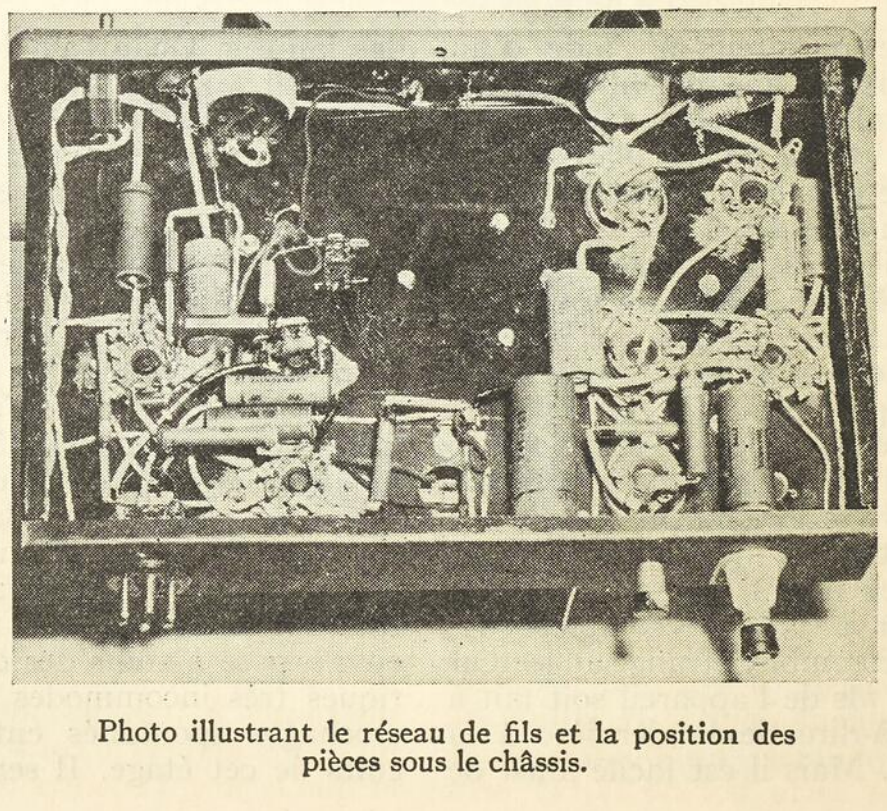


Photo illustrant le réseau de fils et la position des pièces sous le châssis.

Ici, on suivra aussi le numérotage inscrit à la figure 1 pour la pose des fils des bobines et leur raccordement au récepteur.

Après avoir assemblé et vérifié soigneusement l'étage de V2, on pourra en vérifier le bon fonctionnement de la façon suivante: avec un hétérodyne de dépannage, accordé sur 460 kcs et relié au circuit du récepteur par la grille de contrôle et la masse on ajustera L6 et L7 à l'aide de C10 et C11, afin encore une fois d'obtenir un maximum aux écouteurs ou au voltmètre à courant alternatif installé de la même façon que pour l'ajustement de V3. Il sera peut-être nécessaire de faire une petite retouche aux ajustements de L8 et L9 afin d'obtenir un maximum de rendement. Une fois ces ajustements terminés, ils ne devraient sous aucun prétexte, être changés durant l'opération normale du récepteur. Pour vérifier le fonctionnement de la section oscillatrice de V2, il ne suffira que de changer l'accordement de l'hétérodyne de dépannage de 460 kcs à 7,150 kcs. En ajustant le condensateur deserré d'environ 2 tours. On ajustera alors C23 afin de rendre possible la réception du signal non-modulé de l'hétérodyne de dépannage. Tout mouvement du bouton aura alors pour effet de changer la fréquence entendue. (Dans le langage amateur, "changer la note"). Voici en résumé un tableau complet des opérations d'alignement tels que décrits précédemment:

A ce point, tout travail difficile est terminé et il ne reste qu'à faire la toilette extérieure de l'appareil, par exemple, la pose de petites plaques indiquant la fonction de chacun des contrôles, et la calibration du cadran. Cette dernière opération est très simple. On n'a qu'à relier l'hétérodyne de dépannage à l'antenne du récepteur, d'en ajuster la fréquence à 7,000 kcs et de "chercher" le signal en syntonisant le récepteur par le bouton de syntonisation du récepteur. Lorsqu'on aura localisé ce signal, on marquera le carton du cadran d'une petite ligne au-dessus de laquelle on pourra imprimer les chiffres: 7,000. L'opération sera répétée à tous les 25 kcs, soit à 7,025 kcs, 7,050 kcs, 7075 kcs, etc. Pour plusieurs ne possédant pas d'hétérodyne de dépannage, l'auteur suggère de construire l'appareil au complet, de le vérifier soigneusement et de se présenter chez un technicien en radio, qui, pour une somme très modique ajustera l'appareil au complet.

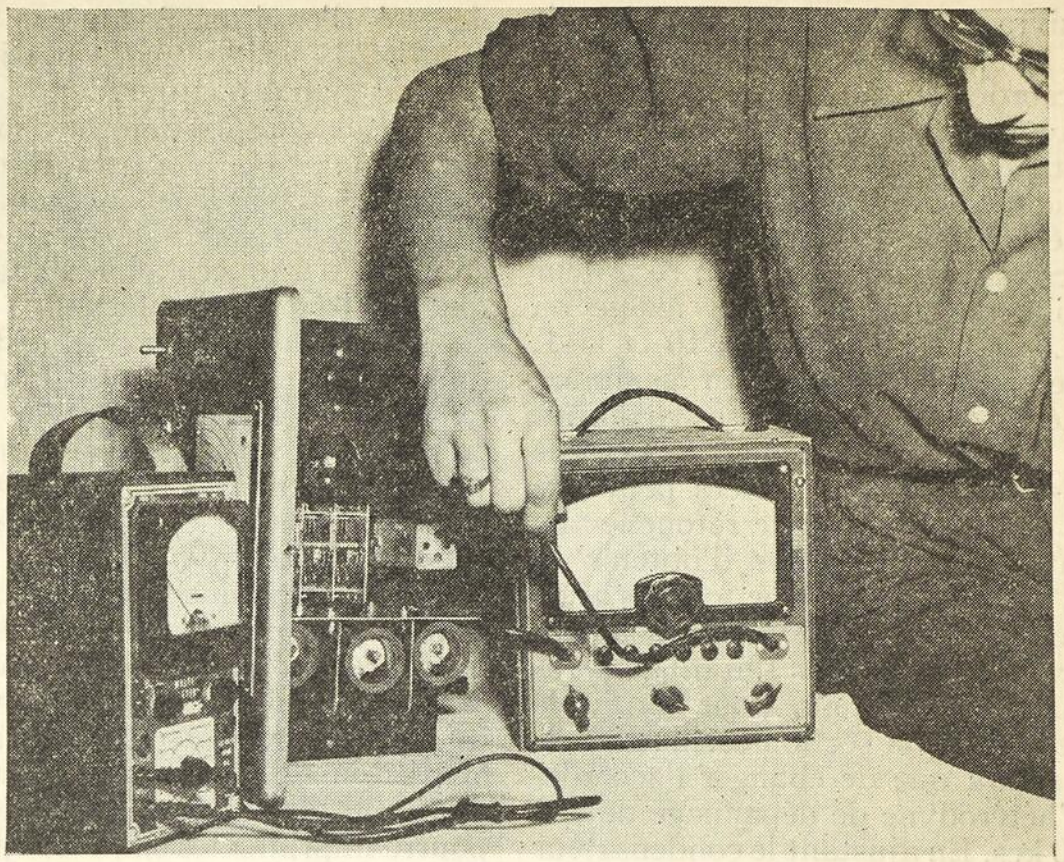
Pour ajuster	A l'aide de	Endroit où introduire l'hétérodyne de dépannage	Fréquence	Syntonisation requise du récepteur
L8, L9.....	C12, C13.....	à travers L7	460 kcs	.....
L6, L7.....	C10, C11.....	" " L4	460 kcs	.....
L5.....	C8.....	" " "	7150 kcs	au milieu du cadran
L4.....	C6.....	" " L2	7150 kcs	" "
L2.....	C2.....	Antenne et masse	7150 kcs	" "
L11.....	C23.....	à travers L4	460 kcs	.....

de syntonisation de telle façon qu'il soit à moitié fermé, on tournera lentement "C8", placé à l'intérieur de la bobine de l'oscillateur jusqu'au moment où l'hétérodyne sera le plus fort possible aux écouteurs.

On remarquera qu'il sera possible de syntoniser cette onde venant de l'hétérodyne de dépannage à deux endroits différents du cadran. Une de ces positions captera "l'image" et on devra syntoniser la plus forte des deux afin d'éviter cette image. Par la suite, cet ajustement ne devra plus être changé. On procédera de la même façon pour ajuster l'étage d'amplification directe que constitue V1, à l'exception que l'hétérodyne sera reliée au récepteur à sa prise d'antenne et que les ajustements à varier seront C6 et C2 (fig. 1). Le seul ajustement nécessaire pour terminer le récepteur consiste à syntoniser l'hétérodyne de battement pour la réception de signaux telegraphiques. Le bouton placé sur le dessus de cette bobine (L11) sera

Possibilités futures du récepteur

L'auteur se propose de donner, en temps utile, des détails sur la construction des bobines qui permettront la réception sur d'autres bandes d'amateur, notamment, celles-là où l'on se sert de téléphonie pour communiquer. Nous fournirons aussi avec plaisir le circuit d'un étage d'amplification basse fréquence, aux aspirants amateurs intéressés à recevoir les signaux sur haut-parleur, Ici, nous terminons et souhaitons du succès à tous les futurs constructeurs, qu'ils mènent cette construction à bonne fin et que la joie d'écouter et d'aller à la pêche



L'auteur ajustant à l'aide d'un tournevis isolé une des bobines de fréquence moyenne. M. Beauchemin utilise pour exécuter ce travail un voltmètre (à gauche) et un hétérodyne de dépannage (à droite).

aux ondes lointaines compensent amplement pour l'effort que leur a *requis la construction* du récepteur. L'auteur sera à la disposition des constructeurs sérieux qui désireront des détails supplémentaires ou examiner l'appareil ayant servi de modèle et sur lequel le présent article est basé. On n'aura qu'à lui écrire au soin de la *Revue Technique*, pour fixer rendez-vous.

Bibliographie

Nous conseillons fortement à nos lecteurs de se procurer les deux volumes suivants:
La Radio ? . . . mais c'est très simple
Par E. Aisberg.
"The Radio Amateur's Handbook"
publié par l'American Radio Relay League.

Questions

1.— Les deux qualités essentielles d'un bon récepteur sont la sélectivité et la sensibilité.
2.— Un étage d'amplification de haute fréquence (pré-sélection) augmente la force des signaux appelés "images".
3.— La fréquence moyenne du récepteur varie lorsque l'on manipule le cadran de syntonisation.
4.— La lampe détectrice transforme les hautes fréquences en fréquences audibles.
5.— Lors de la construction du récepteur, les raccords des filaments ne sont faits qu'en dernier lieu.
6.— On doit éviter d'enlever le vernis aux extrémités des fils, à souder aux tiges des bobines.
7.— Il est essentiel d'utiliser un hétérodyne de dépannage pour bien ajuster un récepteur du type superhétérodyne.
8.— La construction de bobines supplémentaires pour écouter sur d'autres bandes d'amateurs est prévue pour plus tard.

Voir réponses page 720

Le documentaire *Who Will Teach Your Child*, vainqueur du premier festival cinématographique canadien, catégorie des films théâtraux, sera distribué aux Etats-Unis par la maison McGraw-Hill Book Company. Cette firme américaine, l'une des plus importantes dans l'impression du manuel scolaire, vient d'obtenir les droits exclusifs de distribution pour ce métrage réalisé par l'Office national du film.

Christmas 1959

by OTTO KANT

TERRY was up early on the morning of December 25th, 1959. He knew it was a special day because each year his father would open one of the cans of pineapple and one of turkey, and they would eat something different from the A Rations stored in the vaults. Terry didn't mind the rations so much as he had eaten little else since 1953 when A-Day destroyed most of the people on the earth and an unknown number of cities and buildings, but he liked to try strange foods that could be eaten before they were powdered or frozen or dehydrated.

Only one thing bothered Terry about the 25th of December; his father and mother seemed sad as though they remembered happy days that would never return and people who had disappeared into the horizon beyond the buildings that had once been a city called Montreal. Terry couldn't remember the city and the hundreds of people who hurried about its streets because he had been only four years old in 1953. Now that he was ten, a strange restlessness came over him at times, and he longed to wander over the country and the mountain which must be Mount Royal and see the river that flowed hundreds of miles to a sea.

He had read all about the old days in the books in the laboratory and the living rooms of the Cyclotron Building of the University where his father had been in charge of work on nuclear physics. His mother had often told him how war had been threatened in 1949 when he was born, and how they had moved into the laboratory and filled the building with supplies two years later. The building had been connected into a fortress of the new type; layers of lead and other metal had been placed about the building, and earth and insulating materials of different kinds packed in between the metal plates. His father had been known for his discovery of the best insulating material against the deadly rays of the atomic bomb; it was all to be read in the magazines in the library. And that was why they had to stay so close to the building, or leave only when they checked the radio-activity with their Geiger counters, and then only in the suits his father had invented.

Terry was wondering how long before he could run out and play in the snow without worrying about deadly rays that killed like thieves in the night. And today he was wondering how long before his father would be back. There was a little bell of fear ringing at the back of his mind. Two assistants of his father had left the lab. building and never returned.

The videoscope wasn't much fun this morning. The fog still blanketed everything outside; it had been that way for three days. Terry could see his mother bustling about trying not to look worried. His father had gone out the day before at noon after a long talk with mother; that meant he had been away for 22 hours. No one had left the lab. that long before and returned to it. There was a note in the diary kept on the library table, a diary that was at once a scientific record and a record of their daily lives; the note said simply that Dr. Springle, physicist, left the laboratory on June 18, 1954 and did not return. Soon there would be a note in his mother's fine handwriting; "Dr. Ellery Marshall left the lab. of Underground No. 7 at noon December 24th, 1959. He did not return." And she would sign the record carefully, Janet Marshall. Then they would be alone, he and his mother, the slim tall woman who could laugh so softly at times and crinkle her eyes that flashed so darkly brown when she was angry. He always called her Janet; "mother" would make her seem old like the pictures of mothers he had seen in books.

He sat staring at the videoscope, swinging the dials to show the country about and right to their front door. The television set beside it had not been used for years; at first the enemy had sent pictures over the set, but the atom bombs had

destroyed most of the enemy, too, and the broadcasts had stopped. But at times the videoscope was fun. If he couldn't walk about the surrounding country he could at least look about as the strange ruins of Montreal and the twisted bridges over the river. It has been his father's invention, this tall tower with the movable eye at the top that could see for several miles about the cyclotron building. It had been their contact with a world outside; it had kept them sane, even if there was a deadly sameness to the landscape and nothing living in sight except now and then some strange animal developed from the radiation—distorted genes of creatures that had been lying in semi-protected valleys.

As he twisted the dials a bright ball seemed to appear at one point. Trying to focus on the ball he saw that the mist over the mountain was disappearing.

"Janet," he cried, "there's something over the mountain. And the mist is lifting."

His mother hurried from the storeroom, which also served as a kitchen, and stood beside him looking with eagerness at the picture on the screen before them.

The ball was clear and distinct now, and Terry moved the telephoto lenses so that the ball appeared at the highest possible magnification on the three-foot-square screen.

"What is it?" they both asked simultaneously. Then they laughed, and Terry moved back the lense so that they could see the ball as it hovered over the mountain.

"A spaceship?" asked Terry.

"Not the one the Nortons left in. That was shaped like a rocket. If they would only come back we'd have company." Her voice sank for a moment. "That is if they didn't step out into the radio-active world they once escaped."

"Perhaps these are Martians coming to tell us about the Nortons," suggested Terry. "Perhaps they are bringing the Nortons back for a visit." Terry's eyes glistened. He was never tired of hearing how the Nortons had escaped from Earth and taken a chance on landing on Mars when scientists knew that the enemy were preparing to loose a large store of atom bombs on the North and South American Continents. The picture of the great spaceship starting on its way into space was over the mantle, and underneath it the words: "Norton Expedition to Mars, December 23rd, 1953." The enemy, all of them atheists and scorners of Christmas, has dropped their bombs two days later on Christmas morning. The result was that thousands of people were killed in the churches. Only scientists, alerted to be at their stations in case of invasion or rocket bombardment, had been saved from destruction. Two continents had been practically rendered lifeless—and the dangerous radiations continued for years, spreading destruction and death and distortion even in countries under the banner of Atheism. In their anxiety to destroy the power of the United States and Canada, the rulers of the Unites Atheist States (U.A.S.) let loose forces stronger than they had expected. Cities in many countries were going back to jungle growth and desert sand—the happy, prosperous world of 1949 had been twisted and torn in a few hours by the atomic deluge of Christmas, 1953.

The same question was in both their minds: "Was this another trick of the enemy to destroy the last hiding places of the scientists, or was it a friendly spaceship bringing hope to a tortured world?" There was nothing as yet to show that there were human or other beings in the great ball.

In their anxiety to look at the ball, they didn't hear Dr. Marshall's return. Terry noticed him first when the shadow of the green tree he carried flitted across the screen; when Christmas was still celebrated, it would have been called a Christmas tree.

Janet shook her head at her tall husband. "Ellery, you shouldn't have taken such chances, not for a tree."

Dr. Marshall chuckled. "But this is a Christmas tree. And don't give me too much credit, it seems that radiations have ceased. No radio-activity even near the buildings of the city. But I can't understand why the danger has passed so quickly."

"Perhaps the spaceship had something to do with it, "Terry suggested.

"What spaceship?" The doctor was beside Terry almost as soon as he had spoken, looking at the golden ball over the mountain. "We'll have to get into communication with them at once—if they understand any human form of communication."

"Sure, dad, but how?" Terry was all animation.

"That is something we'll have to figure out, young man. I wonder who or what is in the ball, if it is a ball." Dr. Marshall picked up a magnifying glass and studied the reflection of the ball on the screen."

"Anything on it?" Janet asked, as he studied the ball carefully.

"Seems to be something marked on it. Looks like a W, then an H, then an A, then an M—no, it doesn't make sense, does it?"

Janet gave a shout of joy. "Ellery, isn't there another M. Remember the joke about the Nortons coming back to earth with a *Whamm*, and you wanted to know what kind of animal a Whamm was?"

The doctor studied the ball again. "You're right. There is another M towards the edge of the ball—that's a Whamm, and the Nortons must be in it. That couldn't be chance."

Just then a door opened in the ball and a long cut-out streamer drifted down. Terry got the word first. "It says "Merry Christmas".

Another streamer floated down. Janet read this one: "Peace on Earth".

Hardly had the second streamer floated away on the breeze when the ball began slowly to sink towards the ground. Terry rushed to the door in his excitement.

"Take your counter," his mother cried.

Terry took his Geiger counter from its rack by the door and held it in the doorway for a moment before venturing out. There was no radiation recorded.

Dr. Marshall checked with his counter. Then the three hurried from the laboratory to see the spaceship, for such it must be, settle slowly at the foot of Mount Royal. Someone must have been guiding it, for it settled finally in the centre of the McGill campus, looking like a great golden ball among the clustered buildings of the University.

Now and then they would glance at their counters, but radio-activity seemed to have ceased. As they approached the ball, they could see the lettering clearly, "THE WHAMM". The Nortons must be back. But even with the word as a check, Dr. Marshall kept his hands near his revolver. The Nortons might have told the story to the people of an unfriendly planet. The past few years had taught the lesson of fear only too well.

A doorway was open in the ball by the time they got near it, and a stairway lowered to the snow. Two figures were already tossing snowballs in the air and four people were descending as the Marshall's approached.

Dr. Marshall seized the hand of the leader of the group. "I never thought you'd make it, Norton."

Dr. Norton smiled. "Had to come back to give you a hand. I'm surprised that a man of your capabilities hasn't straightened the world out before this."

Dr. Norton, Mrs. Norton, Dr. Mellon and Dr. Smith, two assistants on the trip, were soon talking with the Marshalls. Terry stood to one side watching everything intently. He had almost forgotten what other people looked like. A snowball slipped his hat from his head.

"Shirley! Jimmy! What are you doing? Come and speak to Terry Marshall; you three must be friends. "Mrs Norton spoke with an air of authority. The two children stopped making snowballs and came to look at Terry. Evidently he was just as unfamiliar to them as they were to him. "Shirley is just a year older than you, Terry, and Jimmy is just a year younger."

"That's nice." Terry said, not knowing what to say in such a case.

"Perhaps you'd like to see the ship," Mrs. Norton suggested.

"I'd love to," Terry gasped. "I've read about them, but never seen one."

Shirley and Jimmy took him into the ball which looked as comfortable as a small apartment. The machinery and instruments were contained in the top the sides and the bottom of the ball, leaving a square room about forty by forty by twenty feet high as a living room.

The children rattled off names of parts of the equipment as though they were talking about the parts of a doll or the players in baseball. Equalizers, de-gravitators, ray reducers, chargers, super-chargers, oxygen diffusers; there were so many names and dials that Terry wondered whether anyone could ever learn about the spaceship.

Finally Terry plucked up enough courage to ask one of the questions burning in him. "Who made the space ship?"

"The Martians," Shirley answered grudgingly. "Of course father helped. But dad said they knew so much more about such things than he did that it wouldn't do to interfere."

"Why didn't you bring a Martian back with you?" Terry asked, a little scepticism still in his voice.

"They laughed at us when we mentioned such a thing. Why should they come to an earth where silly people were always trying to kill each other. They were quite happy to stay home."

Jimmy laughed. "Remember how they wanted to stop us from coming back? They

couldn't see why anyone should want to live on such a stupid world.

Terry rose to the defense of the planet. "I like Earth. And perhaps they would too if they saw it."

Shirley looked around. "It's got something. The snow looks so nice and soft here and one doesn't bounce about so easily as on Mars with its small gravity pull.

"Did you live in houses?" Terry asked.

"Underground," Shirley answered. "The days were hot and the nights cold. Dad said the weather was like life in one of the apartments we used to live in—hot in summer and cold in winter."

"Let's get out of this old ship," Jimmy said. "We've had enough of it. Pokey old thing, took us three days to come from Mars. Dad says he thinks a new kind can be made to do the trip in one day; that's science."

"I wonder if I'll ever get to Mars," Terry said.

"I don't know," Shirley said. "The Martians are peculiar people they wanted to vivisect us at first to see why we were such morons. Dad had quite a time talking them out of the idea. Their scientists are wonderful; that's why they can live on such a desert planet in comfort."

"Gosh," gasped Terry. "I hope they stay there."

Then the three children left the ship and followed the trail of the older people to the Cyclotron Building.

As they entered the living room the three youngsters gasped with amazement. "A Christmas Tree!" Shirley cried, and she ran to pick up a toy Martian doll with her name on it.

Terry opened his present with a new excitement. Christmas was so much more fun when there were several people to enjoy it and not just the three of them confined to the Cyclotron Buildings by the danger of radiations. He held his present up for all to see; it was a model of the spaceship that hinged at the middle so he could examine some of the parts.

Dr. Norton pointed out the skill with which the parts had been fitted together and the minute models of some of the machines. "A little Martian sent it to an earth boy with best wishes," he said, "but you must send a present to him when the next spaceship leaves for Mars."

"I can't send anything half so beautiful and intricate as this," Terry said. "A model like this would take years to make."

Dr. Norton chuckled. "Send him something very simple; he'd be very much disturbed if he didn't feel that he was superior to any Earth boy. You see, the Martians think they're much superior to the inhabitants of any other planets; in fact, they were upset when they became sure several hundred years ago that there was life on other planets."

Jimmy received a book of stories of life in the forests and by the streams in the old pioneer days. He was delighted. "Gosh," he said, "this is swell. I was afraid I'd get a book about adventures in spaceships on different planets or suns. This looks like fun." The older people laughed at his sophistication.

When all the presents had been distributed and the fire lit in the fireplace, Dr. Marshall asked the question that the three earth-bound people had been waiting to ask: "Why did the radiations stop so quickly, and was there any relationship between the fog and the sudden loss of radio-activity?"

Dr. Norton smiled. "I was waiting for that one. We have the Martians to thank for clearing the earth of excessive radiation. With their light atmosphere, they are better acquainted with cosmic rays than we of the Earth are, and their studies of rays and radiation are far beyond ours. They also know how to create fogs and precipitate moisture when required; they are masters of the weather much more than we are. Briefly, from the spaceship we let loose enough cosmic rays of deadly effect to wipe out the remaining groups of the U.A.S.; we then plunged the North American continent into a fog and integrated instead of disintegrated the radioactive elements. You might call what we did the atomic bomb in reverse. You will see here and there a light dust where the shattered elements have been brought together again. And now if you will give me permission I'll bring a little instrument

METROPOLE ELECTRIC INC.

L. E. Dansereau, président

QUÉBEC — MONTRÉAL — OTTAWA

from "The Whamm" and we'll try to get in touch with the remaining groups of friendly scientists and any others of good will still alive on the earth."

"I wonder how many there'll be of us?" Dr. Marshall asked. "There was a time when we kept in touch with each other, but our messages gave our position away to the enemy, and we soon learned not to send out our location as that would mean probable bombardment by rockets or guided missles."

While Dr. Norton was away getting his communicator, his assistants and the two children told stories of life on Mars. Terry could have listened all night, but the elders were anxious to hear from other people spread about in hiding on the continent.

An hour later the communicator was rigged up and messages were speeding out to lonely outposts of scientists and their families about the United States and Canada. At first there were few replies; then as the lonely watchers realized that the message was authentic and that there was no longer danger of destruction from the U.A.S., messages began to come in from a hundred underground stations that had been set up before the tragedy of 1953.

Some of the stations were in need of food and some of the personnel were in need of the de-radiation treatment that only Dr. Norton could give them.

"Thank God there are so many alive," Dr. Marshall said at length, "I hope we shall have time to get to all of them."

"We can arrange that, "Dr. Norton said quietly. "The Martians found out something that may be the most valuable gift we have brought back from Mars—they hated the time wasted in sleep; so we have have a method by which we can get a night's sleep in half an hour."

The four men left the building and hurried to the spaceship. Half an hour later, after a good sleep, they started on their journey of mercy. There was a world to reclaim, and there were few enough to do the job.

A twig of mistletoe hung from the light the living room; Mrs. Marshall had discovered it among the Christmas tinsel and lights at the bottom of a trunk. "Do you know the story about that bit of twig?" asked Shirley, a gleam of mischief in her eye.

"No, that's new to me," Terry said innocently.

Shirley stood under the mistletoe and held up her lips. "Come on, Terry," she commanded, "you have to kiss me."

"What's that? asked Terry.

Shirley beckoned him to stand beside her, then she kissed him.

Terry didn't know what to make of this new experience. He didn't know why he felt like blushing, and to his embarrassment, the two women laughed gaily at his shyness.

"Now kiss me," Shirley said.

"Don't do it," Jimmy advised. "You don't know girls."

"I guess that's it," Terry said, looking for an excuse for not performing what seemed to him like a silly rite.

His mother looked at him with amusement in her eyes. Suddenly, Terry saw her not as his companion in a strange adventure but as a woman. She gave him a smile that was different from those she usually gave. "You'll have to get used to girls, Terry; there are three of them at Station V, just a hundred miles away.

Jimmy looked scornful. "Never mind, Terry; when we grow up a bit we'll send them all to Mars and have some fun on Earth."

"Sure," said Terry, but there was puzzlement in his voice.

That night he tossed and tumbled in his bed which was moved into the lab. beside the cyclotron. It had been a full and wonderful day, and he was dreaming of spaceships and U.A.S. rockets and Martians and Shirley walking under rows and rows of mistletoe. He was just going to banish her to Mars when the mistletoe turned into disintegrating atoms. He rushed to save her.

As he picked himself up from the floor where his dream had precipitated him, he waw the anxious face of his mother looking in at the great steel and lead door.

"Are you all right?" she asked.

"Sure," he answered. "I guess I was just dreaming that's all."

"I guess it was a busy day for all of us," his mother said. "Now get some sleep, for there'll be lots more to do to-morrow. Merry Christmas, Terry."

"Merry Christmas," he said. "I guess this will be the happiest Christmas we'll ever have."

"There will be lots of happy Christmases now, Terry. I think though we'll never forget this one."

And Terry knew he's never forget Christmas, 1959.

Temperatures in a Test Bungalow with some Radiant and Jacketed Space Heaters

Space heaters (heating stoves) are more widely used for home heating in the United States than any other single type of heating equipment. Recently the National Bureau of Standards made a comprehensive investigation of the heating characteristics of these devices, using a four-room test bungalow enclosed in an insulated shell to simulate different climates. A complete report on performance of the heaters under various conditions of test is given in a new booklet, *Temperatures in a Test Bungalow with Some Radiant and Jacketed Space Heaters*, now available from the U.S. Government Printing Office.

Space heaters burning wood, coal, oil, gas and other common fuels are used extensively in low-cost housing projects. Low first cost, efficiency, ease of installation, low fuel consumption, and the zone of comfort produced by radiation near the heater are all factors in this popularity. The Bureau's investigation was conducted as a means of establishing the magnitude of temperature differences that exist in a typical house warmed by different kinds of space heaters and to provide a basis for selection of reasonable limits to dwelling size, heat loss, and temperature variation. Tests were made in the experimental bungalow to show the effect on interior temperatures of such factors as heater location, size and type of jackets, open transoms over interior doorways, unattached fans, and underfloor penums.

NBS Building Materials and Structures Report BMS 114, *Temperatures in a Test Bungalow with Some Radiant and Jacketed Space Heaters*, 44 large double-column pages, 88 tables and 24 illustrations, obtainable from the Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington 25, D.C., 25 cents a copy. Remittances from foreign countries must be made in United States exchange and must include an additional sum of one-third the publication price to cover mailing costs.

CHERRIER 1300
CHERRIER 3052

I. NANTEL

BOIS DE CONSTRUCTION — LUMBER

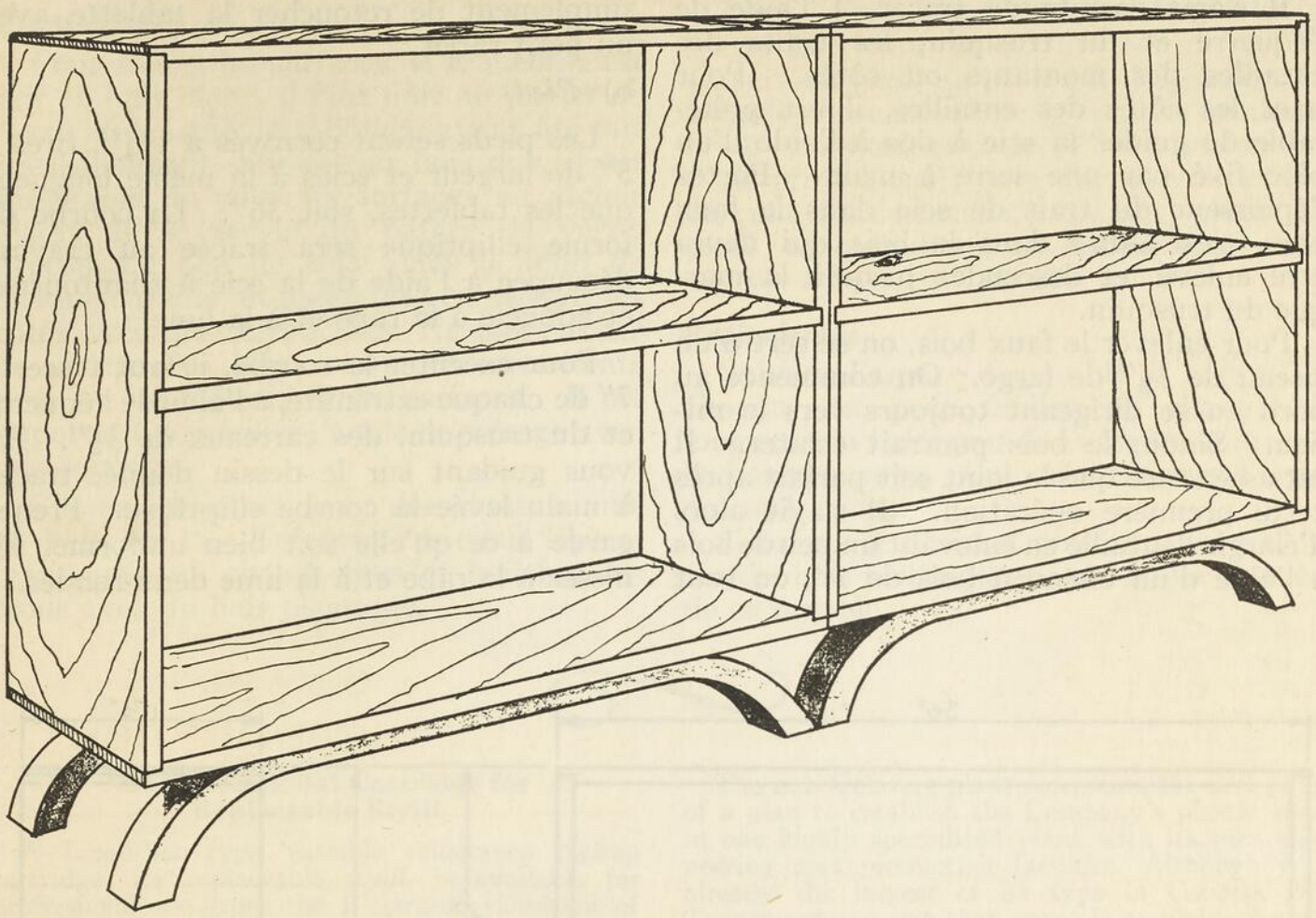
- BEAVER BOARD
- TEN TEST
- MASONITE

1717 EST, RUE DE MONTIGNY
Coin Papineau MONTREAL

PLOMBERIE
CHAUFFAGE
VENTILATION

Hector Groulx Inc.
G. ST-LAURENT, Prés.
7375, RUE CHAMBORD
DOllard 8492

ANNONCEZ
DANS
TECHNIQUE
REVUE INDUSTRIELLE



ÉTAGÈRE À LIVRES

par AUGUSTIN ROBICHAUD, DIRECTEUR,
MAURICE GIRARD, PROFESSEUR,
ÉCOLE D'ART ET MÉTIER DE JOLIETTE

L'ETAGÈRE à livres est bien commode dans toute chambre ou boudoir. Elle peut servir pour les livres et les revues.

Celle que nous présentons est de construction très simple et peu coûteuse. De plus, elle n'occupe que peu d'espace. Cependant, dans le dessin en perspective, nous en plaçons deux côte à côte, pour montrer que nous pouvons facilement en combiner deux ensemble.

MATÉRIAUX

Pièces	Quantité	Épaisseur	Largeur	Longueur
Tablettes..	3	¾″	11½″	36″
Côtés	2	¾″	11½″	27¼″
Pieds.....	2	1¾″	5″	36″

Outils

Pied-de-roi, rabot, varlope, scie de travers, équerre, trusquin, scie à dos, scie à chantourner, ciseaux de ½″ et 1″, tournevis, mèches de 3/16″ et ½″, porte-mèche à main, rape, lime.

Essence du bois

Merisier, érable, chêne ou bois blanc.

Construction

a) *Côtés et tablettes*

Le rabotage peut être fait à la raboteuse mécanique ou à la varlope.

Ces pièces doivent être rabotées à ¾″ d'épaisseur, tirées à 11½″ de largeur et sciées à 36″ de longueur pour les tablettes et 27¼″ pour les côtés. Si l'artisant n'a pas de bois de largeur voulue, il pourra coller deux planches et les assembler à l'aide de goujons.

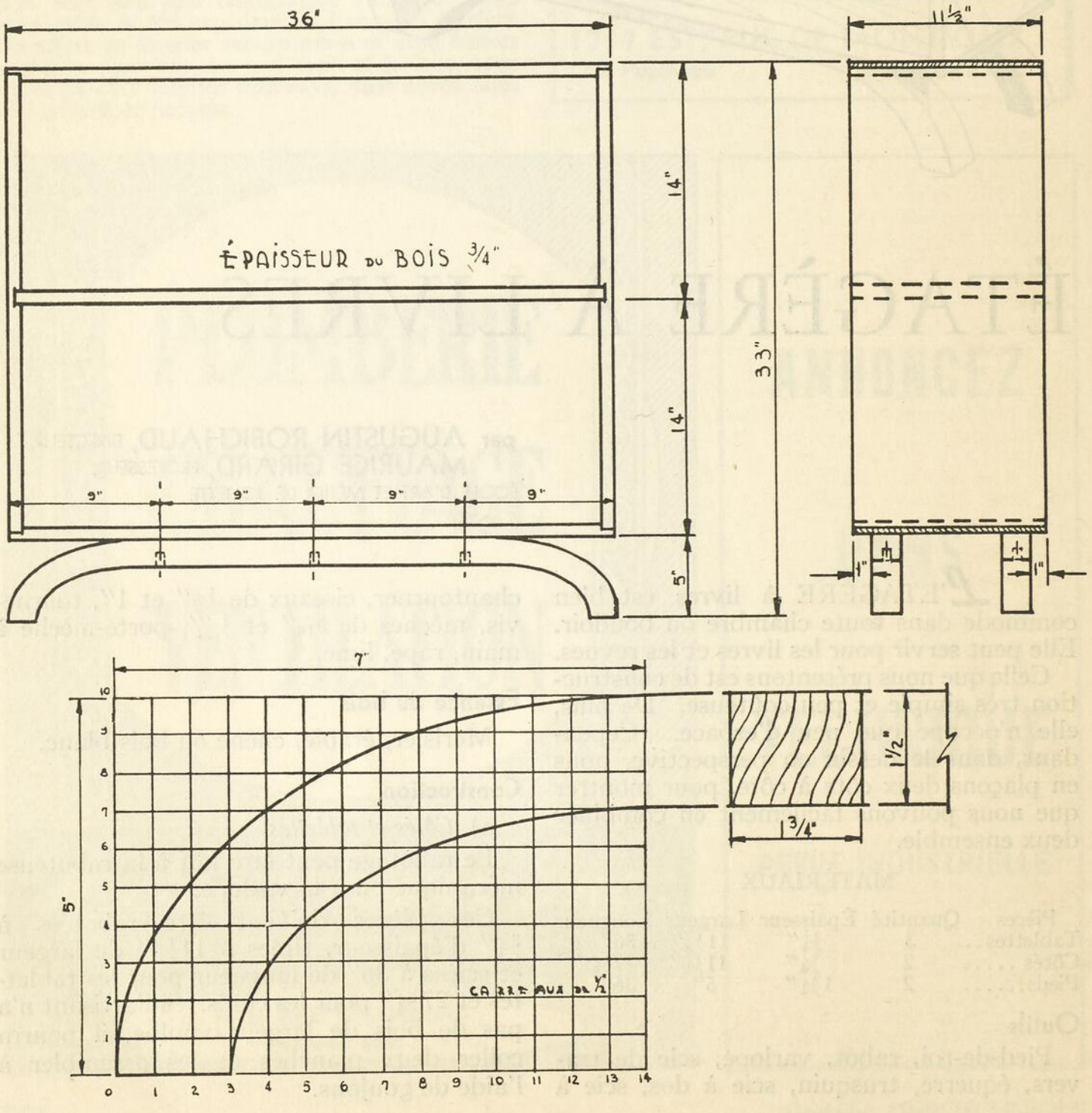
Il s'agit ensuite de tracer, à l'aide de l'équerre et du trusquin, les traits des entailles des montants ou côtés. Pour scier les côtés des entailles, il est préférable de guider la scie à dos à l'aide d'un bloc fixé par une serre à main. Portez l'épaisseur du trait de scie dans le faux bois, c'est-à-dire dans le bois qui devra être enlevé, et descendez jusqu'à la marque du trusquin.

Pour enlever le faux bois, on se sert d'un ciseau de ½″ de large. On commence au bord en se dirigeant toujours vers le milieu. Sinon, le bois pourrait éclater. Il est assez rare que le joint soit parfait après cette première opération. Il s'agit alors d'élargir l'entaille en enlevant un peu de bois à l'aide d'un ciseau à bois de 1″, ou tout simplement de retoucher la tablette avec un petit rabot.

b) *Pieds*

Les pieds seront corroyés à 1¾″, tirés à 5″ de largeur et sciés à la même longueur que les tablettes, soit 36″. La courbe de forme elliptique sera tracée au crayon, découpée à l'aide de la scie à chantourner et adoucie à la rape et à la lime.

Pour exécuter la courbe, il faut tracer à 7″ de chaque extrémité, à l'aide de l'équerre et du trusquin, des carreaux de ½″. En vous guidant sur le dessin donné, tracez à main levée la courbe elliptique. Prenez garde à ce qu'elle soit bien uniforme. Finissez à la rape et à la lime demi-rondes.



Assemblage

Pour toutes les surfaces, si le meuble est fait en bois blanc, il faut finir au papier de verre seulement, le rabotage ayant été fait précédemment. S'il est en bois dur, il est préférable de polir les surfaces au râcloir avant de se servir du papier de verre. Mettez un peu de colle dans le fond de chaque entaille, et assemblez en serrant les côtés avec des serre-joints. Ne pas oublier de mettre des blocs entre les serre-joints pour ne pas détériorer les surfaces. Il est important de vérifier l'angle de serrage avec une équerre.

Clouez les joints avec des clous à finir de 1¼″ no 16. Enfoncez ces clous légèrement avec un chasse-clous et bouchez les trous avec du bois plastique.

Pour l'assemblage des pieds avec la tablette inférieure, percez un trou de 3/16″ au travers du pied, au milieu de l'épaisseur et, à l'aide d'une mèche de ½″, faites un chambreur (counterbore) de ¾″ de profondeur (voir projections); puis, après avoir enduit de colle les surfaces de contact, placez les pieds, tel qu'indiqué sur le dessin, et vissez des vis à bois 1¼″ no 10.

Particularités

Suivant l'espace disponible et le goût de chacun, on peut facilement changer la longueur ou la largeur de l'étagère, ainsi que la hauteur sans, pour cela changer l'ordre des opérations.

Ceux qui le désirent pourront aussi ajouter du bois contreplaqué de ¼″ à l'arrière de ce meuble.

New Professional Cartridge for Replaceable Stylii

A broadcast type variable reluctance pickup cartridge, for replaceable stylii, is available for professional use from the Electronics Division of Canadian General Electric Company.

The impedance of this new cartridge exactly matches that of broadcast equalizers now in use with earlier model General Electric cartridges. Each is a carefully selected cartridge, tested to a definite frequency curve, and guaranteed to hold that curve to within + two db.

For the convenience of professional users, the new cartridge is shipped less stylus, and the user may use any of the six stylii marketed by G.E. As with previous professional G.E. cartridges, it has a chrome case.

Further information on this broadcast type cartridge is available from C.G.E.'s Electronics Division, 212 King St. W., Toronto.

Expanding Frontier of Plastics Uses

The success of plastics in many phases of Canadian life is being assured by sound engineering and production practice according to H. M. Turner, president of Canadian General Electric Company, commenting on the production records now being achieved by the Company's Cobourg Works, largest and most modern of its kind in Canada.

"Plastics combine many of the best characteristics of other materials such as metals, wood, glass and even rubber—and have in addition many special qualities all their own. To apply these qualities most efficiently to each of the hundreds of applications in the home, in industry and commerce, requires engineering and production knowledge of a special sort, backed up by progressive research", Mr. Turner stated.

The electrical industry in Canada for example has had over 25 years experience in the design and production of plastic components for quality electrical equipment, said Mr. Turner. Based on our experience here, he added, we have gradually made available our production facilities for custom moulding of parts for communication, textile, automotive and many other types of equipment.

The new Cobourg plant represents the first phase of a plan to establish the Company's plastic effort in one highly specialized plant with its own engineering and production facilities. Although it is already the largest of its type in Canada, Mr. Turner pointed out that space is available for the further development that the demands of industry will certainly make necessary in the future.

Plastics continually pose the challenge of an expanding frontier of potential uses. Development and research are revealing interesting new materials. It is important therefore that we dream a bit. As we seek to make these dreams come true we must also work to perfect the use of plastics in the applications now commonplace in our daily life. This approach assures progress in the development of new and better products contributing to the betterment of our way of life.

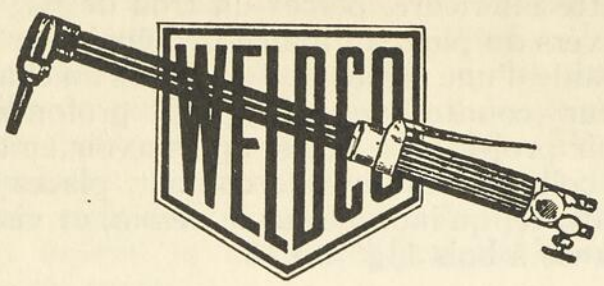
Rit Equipment Additions

Two new cameras, one to be used in the photoengraving laboratory and the other to augment the offset lithography camera section, have been recently installed in the Department of Publishing and Printing of the Rochester Institute of Technology.

The photoengraving camera, a type used by many newspapers throughout the country, is a new Chemco Model "J," equipped with Mercury Vapor Lights and manufactured by the Chemco Photoproducts Corporation. The camera will be used in experimental work now being carried on by the photoengraving laboratory.

With the addition of a 31-inch Precision Camera made by R.R. Robertson Company of Chicago, the photographic section of the offset department will be able to handle both instructional and production work by utilizing both the newly acquired camera and the ATF 24-inch camera that has been used up to this time.

The Precision Camera is equipped with an automatic diaphragm control system, a registering type position holder, a vacuum film holder, a stay flat holder and a micro stop screen compensator.



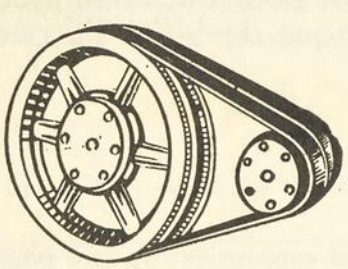
WELDING & SUPPLIES CO., LTD.

3445, rue Parthenais,
MONTRÉAL - CH. 1187

En qualité de technicien, vous aimez avoir affaire à des techniciens pour vos besoins de soudure.

Nous avons le plaisir de vous informer que notre ingénieur est passé par l'École Supérieure de Soudure de Paris, et que tous nos vendeurs connaissent et pratiquent la soudure et se tiennent continuellement au courant du progrès dans ce domaine.

Adressez-vous à nous pour vos appareils, baguettes, électrodes et accessoires.



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

LES
MANUFACTURIERS CANADIENS DE COURROIES LTÉE
(The Canadian Belting Manufacturers Limited)
1744 rue Williams - WE. 6701
Montréal

RÉPARATIONS

ENTREPRENEURS
IMPRIMEURS

Vous trouverez chez nous un atelier de Mécanique générale

Toutes réparations

MA. 6244

MACHINE WORKS
ESTD 1919 MONTREAL LIMITED

Impressions **BLEUES (Blue Prints)**

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

AGRANDIS OU RÉDUITS

MONTREAL BLUE PRINT INC.
1226, rue Université MONTRÉAL
Atelier: LAncaster 5215 Bureau: BElair 5858

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

COURS DE CUIR
PAR
CORRESPONDANCE

MODÈLES — OUTILS — CUIRS
TUBES DE VERRE
ACCESSOIRES DIVERS

DEMANDER CIRCULAIRE

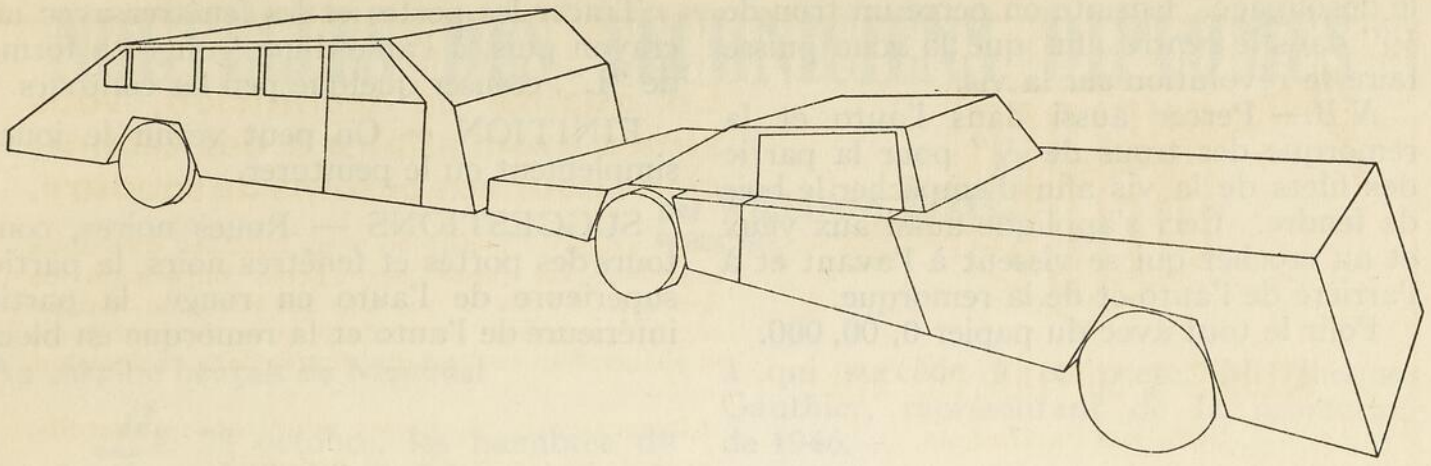


PROTÉGEZ IMMÉDIATEMENT VOTRE USINE
CONTRE L'**INCENDIE** AVEC

GUARD-X
SYSTÈME EFFICACE ET ÉCONOMIQUE

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

GUARD-X INC. M. HAROLD PATRY, Prés.
5877 AVENUE PAPINEAU TÉLÉPHONE: CRESCENT 2127
MONTRÉAL



Concours de l'école du meuble

Automobile avec remorque

(Jouet)

par E. BROCHU,
ÉLEVE DE L'ÉCOLE DU MEUBLE

LE BUT de ce modèle et son utilité, comme la perspective, les vues géométrales et le titre l'indiquent, sera, une fois sa fabrication terminée, un jouet qui aura comme fonction principale et intégrale d'amuser et de faire rêver un tout petit garçon.

Comme nous nous adressons surtout à des personnes qui pratiquent la menuiserie soit comme passe-temps, soit comme métier, nous précisons que ce jouet fut conçu dans l'idée de faire servir les retailles. Toutefois, à cause du prix de revient très modique de ce jouet, nous vous conseillons de le fabriquer, même si vous devez en acheter les matériaux.

MATÉRIAUX — Ce jouet peut se fabriquer avec du pin, du merisier ou encore avec ce dont vous disposez au bout de l'établi, pourvu que la matière employée soit du bois.

LISTE DE DÉBIT —

1 mc. $2\frac{1}{4}''$ x $3\frac{5}{8}''$ x $10\frac{1}{2}''$
1 mc. $2\frac{3}{8}''$ x $3\frac{5}{8}''$ x $8\frac{1}{4}''$
6 mc $\frac{5}{16}''$ x $1\frac{1}{4}''$ diamètre
6 vis à tête ronde $\frac{7}{8}''$ no 6
2 yeux no 6
1 crochet à cadre no 6

OUTILLAGE NÉCESSAIRE — Scie de travers, scie de refendre, scie à dos, scie à découper, galère, rabot, pied-de-roi, pointe à tracer, compas, ciseau à bois, perforeuse à main, mèches de $\frac{1}{8}''$ et $\frac{1}{16}''$, tournevis, bloc à polir, papier à polir 0, 00, 000.

PROCÉDÉS DE CONSTRUCTION — Pour l'auto, prendre un morceau de bois ayant un peu plus de magnitude que les dimensions requises, puis le dresser sur les quatre faces aux dimensions du plan. Ensuite tracer sur sa hauteur et sur les deux côtés le profil de l'auto à l'aide de la pointe sèche ou d'un crayon, exception faite pour la porte et les fenêtres. Se servir de la scie à dos et à refendre pour enlever le surplus du bois. Se servir du ciseau à bois pour couper les gardes-boue ainsi que la partie qui se trouve entre les roues de devant et les roues d'arrière. Pour la partie supérieure de l'auto, c'est-à-dire la carlingue, tracer une ligne d'axe sur la largeur de l'auto puis mesurer de chaque côté de la ligne d'axe, une demi-longueur des dimensions requises. Se servir du ciseau à bois pour enlever le surplus de bois ou façonner la carlingue.

On emploie les mêmes procédés de construction pour la remorque.

Pour les roues, prendre une planche un peu plus épaisse que la dimension requise, puis la dresser à l'épaisseur demandée. Le compas sert à tracer la circonférence des six roues. On utilise la scie à découper pour

le découpage. Ensuite on perce un trou de $\frac{1}{8}''$ dans le centre afin que la roue puisse faire sa révolution sur la vis.

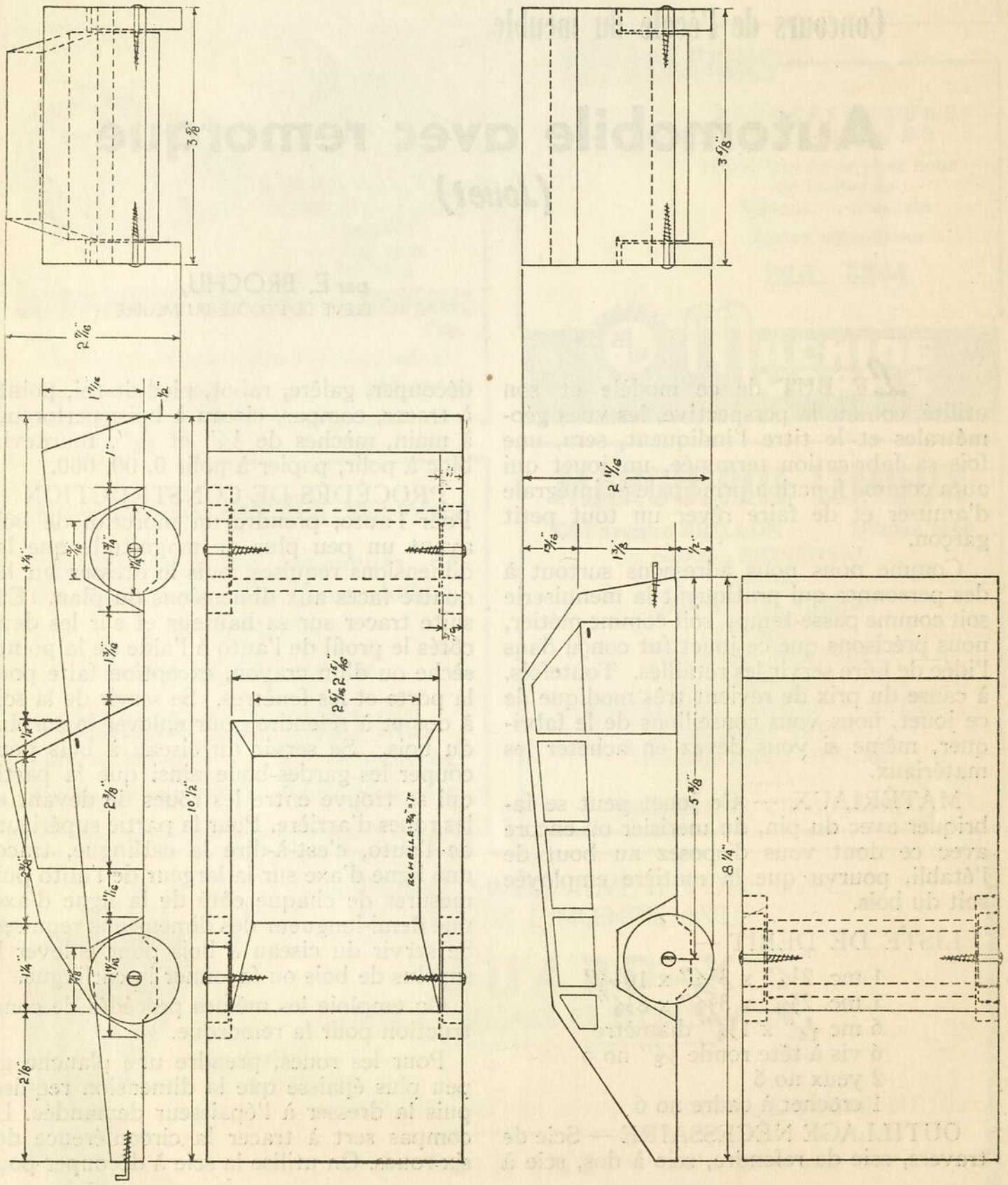
N.B.— Percer aussi dans l'auto et la remorque des trous de $\frac{1}{16}''$ pour la partie des filets de la vis afin d'empêcher le bois de fendre. Ceci s'applique aussi aux yeux et au crochet qui se vissent à l'avant et à l'arrière de l'auto et de la remorque.

Polir le tout avec du papier 0, 00, 000.

Tracer les portes et les fenêtres avec un crayon puis, à l'aide d'une gouge en forme de "L", creuser quelque peu les contours.

FINITION — On peut vernir le jouet simplement ou le peinturer.

SUGGESTIONS — Roues noires, contours des portes et fenêtres noirs, la partie supérieure de l'auto en rouge, la partie inférieure de l'auto et la remorque en bleu.



NOUVELLES DES TECHNICIENS DIPLÔMÉS

par WILLIAM EYKEL,
PUBLICISTE

Au chapitre français de Montréal

LE 28 octobre, les membres du chapitre français de Montréal accompagnés de leurs épouses ou de leurs amies ont assisté à l'audition de l'enregistrement sur fil (Recording Wire) des délibérations et des cérémonies officielles du congrès de Québec, document sonore dont le conseil central a fait l'acquisition et qu'il met à la disposition des différents chapitres qui peuvent l'utiliser pour fins documentaires et publicitaires. Les membres du chapitre français et leurs invitées ont apprécié cette initiative du conseil central de la Corporation et sont partis enchantés de cette première audition qui eut lieu à l'École Centrale des Arts et Métiers et se termina par un buffet.

Subvention aux promotions

A son assemblée du 18 octobre, le conseil du chapitre français a décidé d'accorder, pour l'année 1950, une subvention de soixante-quinze cents ($0.75) au lieu de cinquante ($0.50) par membre régulier de toutes les promotions de l'École Technique de Montréal, qui assistera à la réunion de sa promotion. Cette initiative a pour but d'encourager l'assistance aux assemblées de promotion et de stimuler l'intérêt des techniciens diplômés pour les problèmes qui les concernent individuellement et collectivement.

Élections

Les élections du chapitre auront lieu à la mi-décembre, vers la même date que celles du conseil central. Au moment où nous rédigeons cette chronique, aucune candidature ne se dessine et aucune rumeur ne se profile sur le firmament électoral des techniciens diplômés. D'autre part, le conseil a dû accepter avec regret la démission de deux de ses membres: M. Jules-Claude Leroux, conseiller, qui a présenté sa démission il y a quelques mois et a été remplacé par M. Jean Chassay, président du comité des techniciens en affaires, et M. L.-C. Denis, vice-président, dont la démission est plus récente et que le conseil a remplacé par M. Émile Chalifour, ancien conseiller, à qui succède à ce poste, M. Jacques Gauthier, représentant de la promotion de 1946.

Publicité

Le conseil du chapitre français de Montréal engage ses membres à recourir à tous les moyens pour intensifier la publicité en faveur de la Corporation des techniciens diplômés. Il leur conseille, entre autres moyens, de se procurer l'écusson de la Corporation imprimé selon la méthode Décalcomanie et sous forme de collant de format pratique que l'on peut placer sur une vitre d'automobile, dans une vitrine de magasin, sur les colis, etc. En plus de l'écusson de la Corporation, ce collant contient l'inscription suivante: « Les services d'un technicien diplômé officiel: succès dans toutes les entreprises ».

Au chapitre de Hull

A une récente assemblée plénière, tenue à l'hôtel de ville de Hull, le chapitre de cette ville a voté à l'unanimité confiance au conseil actuel. Ce qui équivaut à une réélection par acclamation. Ce conseil se compose de MM. A.-E. Castagne, président; R. Renaud, vice-président; H. Tessier secrétaire; G. Bouthillier, trésorier; J. Lalonde, E. Bergin et P. Gagné, conseillers.

Technicien diplômé en affaires

Nous signalons avec plaisir le succès d'un membre du chapitre français de Montréal en affaires, M. Bernard Janelle, qui exploite en société une entreprise florissante d'appareils médicaux, sous la raison sociale Boisvert & Janelle Cie Ltée, et dont le nouveau magasin est situé au numéro 4235, de la rue Saint-Denis, à Montréal. En plus de vendre tous les instruments requis par la médecine moderne, cette maison les répare.

Visite industrielle

Au cours du mois d'octobre, le chapitre anglais de Montréal invitait le chapitre français à se joindre à lui pour visiter la division de Lachine des fils et câbles électriques de la compagnie Northern Electric.

C'est une immense usine qui n'occupe qu'un seul plancher d'une superficie de 412,000 pieds carrés, pourvue d'un système d'éclairage fluorescent ultra-moderne distribué par 3,500 suspensions et qui a coûté dix millions de dollars.

Cette usine fabrique des fils électriques de cuivre et d'aluminium, des câbles téléphoniques sous plomb, des câbles de puissance à trois fils sous plomb, des conducteurs toronnés, des fils émaillés et des câbles à perche (trolley).

Cette visite industrielle fort instructive s'est terminée par un buffet au cafétéria de la compagnie et par une causerie de M. A. M. Croll, surintendant, qui a exposé le projet, la réalisation et le fonctionnement de cette nouvelle usine. M. G. Murphy, président récemment élu du chapitre anglais, l'a remercié de son hospitalité et de sa causerie. Il en a profité pour remercier et féliciter les guides de la compagnie Northern Electric de leur courtoisie au cours de la visite des différents départements.

French Chapter Guest of English Chapter

In the course of October, the Montreal English Chapter organized an industrial visit at the Lachine electric wire and cable division of the Northern Electric Company and invited the French Chapter to join the party.

The Lachine shop is a huge plant of $10,000,000. Its sole floor of 412,000 square feet is equipped with an up-to-date lighting system provided by 3,500 fluorescent lamps.

This very interesting visit ended with a buffet held at the company's cafeteria where Mr. A. M. Croll, superintendant, delivered a lecture on how this plant was carried on and now operates. Mr. G. Murphy, the newly elected chairman of the English Chapter, thanked Mr. Croll, for both his lecture and hospitality. He also thanked and congratulated the guides for their courtesy during the visit of the various departments.

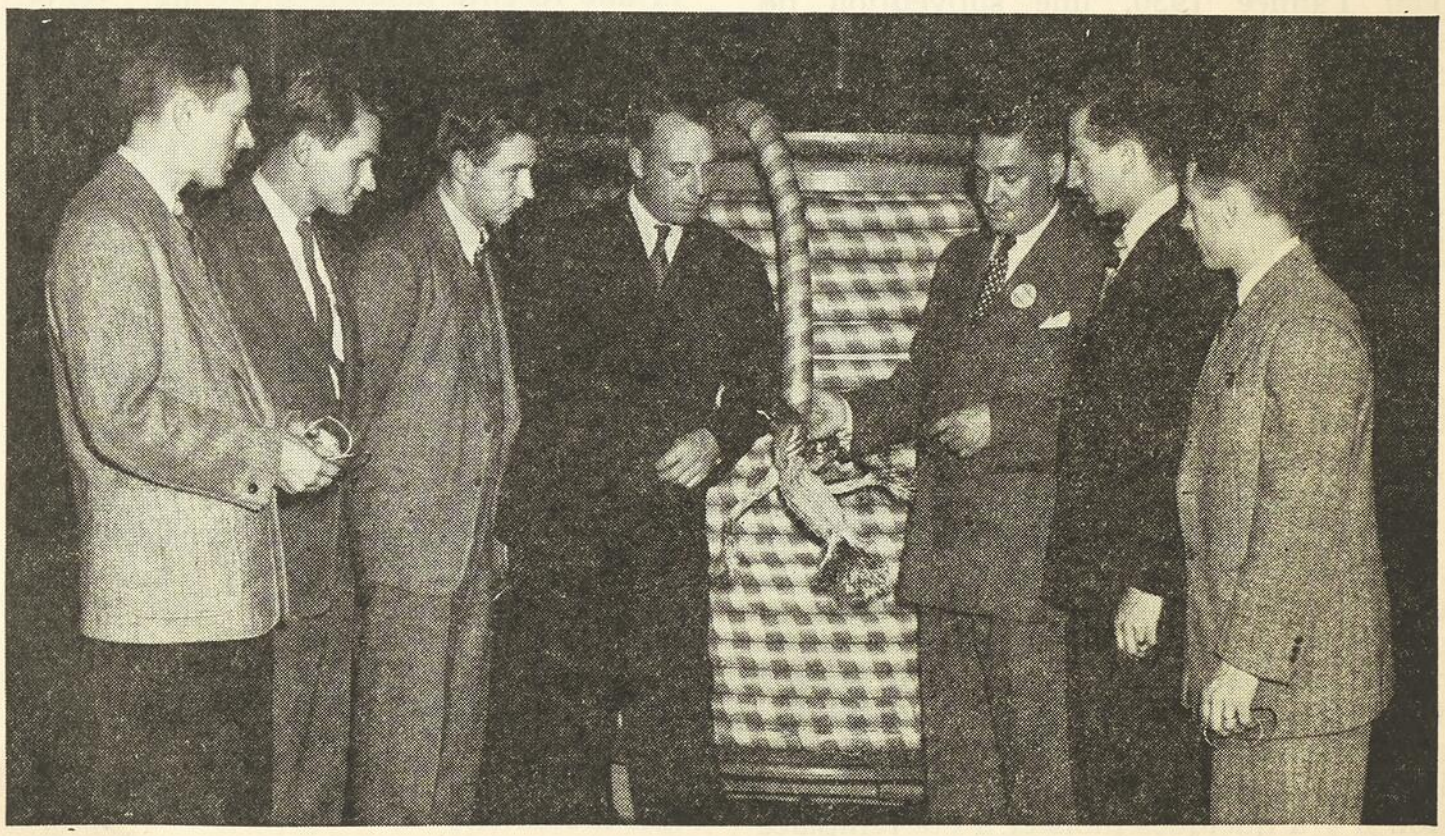


Photo Northern Electric

A group of Certified Technicians of both English and French Chapters listening to the explanations given by two guides of the Northern Electric Company.

Groupe de techniciens diplômés des chapitres anglais et français écoutant les explications de deux guides de la compagnie Northern Electric.

INDEX DES ARTICLES — INDEX OF ARTICLES

—1949—

A

Accélérateurs de particules, ROGER BOUCHER, 305.
Age — cf. How Old is Old?, W. W. WERRY, 55.
Ajustement de la valeur des résistances de carbone, ALBERT CHEVALIER, 284.
Algebra (How to obtain that equation in), H. E. TANNER, 155, 255.
Aluminum Arvida Bridge, 487.
Aluminum's Role in Building, 397.
Amateur (L') de radio et les ondes courtes, GEORGES FOREST, 463.
Aménagement (L') d'un jardin-rocaille, ANDRÉ FAVREAU, 327.
Aperçu général de la fabrication du meuble, JEAN-JACQUES MAHEU, 389.
Arago (François-Dominique), LOUIS BOURGOIN, 259.
Arts — cf. Ceinture en cuir repoussé, MARGUERITE LEMIEUX, 490.
Artisanat — cf. Le rouet, MARIUS BARBEAU, 369.
Artisanat — cf. L'artisanat du Québec, JEAN-MARIE GAUVREAU, 537, 609.
A Safe Investment, IAN MCLEISH, 41.
Asbestos Industry (Canada's Role in the), REGINALD N. POOLE, 25.
Atom (History of the), F. H. KNELMAN, 313.
Atoms and Atom Smashers, KNELMAN F. H., 603.
Automobile — cf. Fundamentals of Automobile Engine Lubrication and Oil, RAYMOND MILLETTE, 121.
Automobile — cf. Avantages du 24 volts, ARMAND GRENIER, 193.
Avantages du tour à revolver, LÉOPOLD AUBIN, 401.
Avantages du 24 volts, ARMAND GRENIER, 195.
Avantages (Les) des symboles de soudure dans l'industrie, RENÉ HAMEL, 633.

B

Baillairgé (François), GÉRARD MORISSET, 89, 187, 233.
Baillairgé (Thomas), GÉRARD MORISSET, 469.
Bank — cf. Make Your Bank a Means to Your Business Progress, MUNRO BROWN, 417.
Berzelius (Jean-Jacques), LOUIS BOURGOIN, 167.
Blocs d'alimentation, ALBERT CHEVALIER, 619.
Bougie (La) d'allumage, EMILE VINCENT, 333.
Business — cf. Tomorrow's Business, C.C. SMITH, 183.

C

Cadran solaire, LUDGER BEAUREGARD, 425.
Calculs numériques — cf. Exactitude et précision dans les calculs numériques, 597.
Canada (Here Comes), W. W. WERRY, 101.
Canada's Role in the Asbestos Industry, REGINALD N. POOLE, 25.
Canadian Universities (Research in), GLENN K. COWAN, 553.
Caoutchouc — cf. Les caoutchoucs synthétiques et artificiels, NEUTRINO, 561.
Caoutchouc — cf. Les matières premières des caoutchoucs artificiels, NEUTRINO, 642.
Christmas 1959, OTTO KANT, 701.
Cinéma (Révolution totale au), JEAN-PAUL LEPAILLEUR, 39.
Cinéma amateur (Le) — 675.
Cinéma — cf. Le cinéma canadien, JEAN-PAUL LEPAILLEUR, 291.
Cinéma — cf. Nouvelles cinématographiques, J.P.L., 591.
Code (Le) — sa pratique, GEORGES FOREST, 531, 690.
Colle — cf. La colle, matériau de construction, E. L. WILLIAMS, 644.
Compteurs (Les) de Geiger, MARCEL BENOIT, 59.
Concours à l'Ecole du Meuble, JEAN DELORME, 435.
Construction d'un pantographe suspendu, MAURICE GIRARD, 351.
Constructions modernes (Qualités requises de métaux pour les), GEORGES WELTER, 481, 547.
Cuir repoussé — cf. Ceinture en cuir repoussé, MARGUERITE LEMIEUX, 490.

D

Detection in F. M. Receivers, F. R. ROBAR, 113.
Désencrage du papier (Le), NEUTRINO, 287.
Dumas (Jean-Baptiste), LOUIS BOURGOIN, 515.

E

Ecole du Meuble (Concours), JEAN DELORME, 435.
Electricité — cf. L'œil électrique, ROGER BOUCHER, 369.
Electronic — cf. Industrial Electronics Equipment, J. T. THWAITES, 687.
Energie nucléaire (L'), ADONAÏ MARTIN, 95, 147.
English Conversation — cf. Question and Answer, W. W. WERRY, 171.
Etagère murale, EMILE LOCKWELL, 130.
Exactitude et précision dans les calculs numériques, CHARLES-E. DESLAURIERS, 597, 679.

F

Fabrication de masques, JOSEPH LÉONNELLI, 127.
Fabrication (De la) automatique de panneaux en bois, C.-F. MAHEU, 219.
Fabrication d'une coquille en laiton, MAURICE BARRIÈRE, 343.
Fabrication du meuble, (Aperçu général de la), JEAN-JACQUES MAHEU, 389.
Factory Organization, F. B. KEEN, 527.
First Canadian Manufacture, 566.
Foudre (La), MARCEL-A. BENOÎT, 381.
Fresnel (Augustin-Jean), LOUIS BOURGOIN, 451.
Fundamentals of Automobile Engine Lubrication and Oil, RAYMOND MILLETTE, 121.

G

Garde-temps (Les), LUDGER BEAUREGARD, 105.
Gazoline — cf. L'indice d'octane et la force explosive de la gazoline, PAUL BERTHIAUME, 407.
Geiger (Les compteurs de), MARCEL BENOÎT, 59.
Getting that Job, W. W. WERRY, 441.
Givrage — cf. Phénomène de givrage sur certains édifices en pierre à Montréal, A. GAULLE, 685.
Gravure à l'acide sur métal, LOUIS-PHILIPPE FORTIN, 67.
Grime Busters, C. M. MCGOUN, 475.

H

Here Comes Canada, W. W. Werry, 101.
Heure (L') moléculaire, Jean Péron, 589.
History of the Atom, F. H. Knelman, 313.
Hobby — cf. What's your Hobby ?, W. W. Werry, 511.
How Old is Old ?, W. W. Werry, 55.
How to obtain that Equation in Algebra, H. E. Tanner, 155, 255.
How to Produce Snow and Rain With Fire, 312.

I

Idle Thoughts of and Idle Fellow, Ian McLeish, 323.
Impression (L') à froid, Lionel Proulx, 645.
Indice (L') d'octane et la force explosive de la gazoline, Paul Berthiaume, 407.
Industrial Electronics Equipment, J. T. Thwaites, 687.
Infirmière hygiéniste — cf. Le rôle de l'infirmière hygiéniste dans l'industrie, H. Lamoureux, 267.
Interrupteur (Un) thermique à retardement, A. C., 69.
Investment (A Safe), Ian McLeish, 41.
Iron Ores and the Manufacture of Pig Iron in the Blast Furnace, J. A. Stairs, 455.

J

Jardin-rocaille — cf. L'aménagement d'un jardin-rocaille, André Favreau, 327.
Jeu de quilles (Vous aimez le), Jean-Paul Lepailleur, 563.

L

Laboratoire (Le) des produits forestiers, C.-F. Maheu, 445.
Le 150e anniversaire de la machine à papier continu, Jacques Boyer, 277.
Le pas de vis, Jean Péron, 358.
Livre (Le) d'art, Roland Giguere, 215.

M

Machine à papier continu (Le 150e anniversaire de la), Jacques Boyer, 277.
Make your Bank a Means to your Business Progress, Munro Brown, 417.
Manufacture of Electrical Conductor Wires, R. Millette, 225, 337.
Marionnettes (Le Père Marseille et ses), Gérard Morisset, 3.
Marionnettes (Les), Jean-Paul Lepailleur, 159.
Marionettes à gaîne, Jean-Paul Lepailleur, 211.
Marionnettes (Les), Jean-Paul Lepailleur, 579.
Marionnettes à fils, Jean-Paul Lepailleur, 635.
Masques (Fabrication de), Joseph Leonnelli, 127.
Matières (Les) premières des caoutchoucs artificiels, Neutrino, 642.
Mécanique d'ajustage (Les outils et la), L. Galibois, 413.
Mécanique — cf. Les premières manifestations de la mécanique, Louis Bourgoin, 627.
Mécanique — cf. Le rouleau, la poulie, la roue, le treuil, Louis Bourgoin, 665.
Metals — cf. U.S. Depends on Canadian Metals Harold A. Knight, 615.
Montreal Technical School (New Accommodation at), W. W. Werry, 631.
Montre (De la), Ludger Beauregard, 607

N

Narcotics, Ian McLeish, 195.
Navire-école (Le) "Saint-Barnabé", Antoine Gauthier, 13.
New Accommodation at Montreal Technical School, W. W. Werry, 631.
New Tinning Line, 545.
Nous avons lu pour vous, Le Chercheur, 207, 253, 501, 568.
Nouveaux procédés d'expertise scientifique des tableaux de peinture, Jacques Boyer, 301.
Nouvelles des techniciens-diplômés, William Eykel, 71, 133, 213, 285, 355, 430, 497, 575, 640, 713.
Nouvelles cinématographiques, J. P. L., 591.

O

Oeil (L') électrique, Roger Boucher, 369.
Ohm (Georges-Simon), Louis Bourgoin, 403.
Oil for Aeons . . ., Oval C.I.L., 205.
Orgues — cf. Les secrets de l'orgue, Marcel Benoît, 653.
Oscillateur à fréquence audibles pour la pratique du code, Raymond Beauchemin, 573.
Oscillographe (L') cathodique; comment il fonctionne, Albert Chevalier, 75; comment le concevoir, 175; sa construction, 317; interprétation de l'image, 393.
Outils (Les) et la mécanique d'ajustage, L. Galibois, 413.

P

Panneaux en bois (De la fabrication automatique de), C.-F. Maheu, 219.
Pantographe — cf. Construction d'un pantographe suspendu, Maurice Girard, 351.
Pattern (The) and the Pattern Maker, W. Seeds, 295.
Peinture — cf. Nouveaux procédés d'expertise scientifique des tableaux de peinture, Jacques Boyer, 301.
Père (Le) Marseille et ses marionnettes, Gérard Morisset, 3.
Phénomène de givrage sur certains édifices en pierre à Montréal, A. Gaulle, 685.
Philatélie — cf. Techniques modernes au service de la philatélie, Jacques Boyer, 507.
Photography — cf. Photography as a Hobby, Geo. Fearnley, 363.
Physics in Industry, H. E. Tanner, 585.
Pinceaux — cf. Les pinceaux de qualité, Jean-Paul Lepailleur, 421.
Plantes — cf. Les plantes oléagineuses, Jacques Rousseau, 269.
Plastique — cf. L'impression à froid, Lionel Proulx, 645.
Premières (Les) manifestations de la mécanique, Louis Bourgoin, 627.
Problème, Wilfrid Lebel, 567.
Produits forestiers (Le laboratoire des) C.-F. Maheu, 445.
Projets de construction: Table roulante, E.-J. Gervais, 208; Table-bureau, Yvon Lécuyer, 281; Une petite lampe, G.-A. Bélanger, 349; Une chaise de jardin, Laurent Yelle, 427; Boîte à ouvrage, Jean-Noël Legault, 493; Table de lecture, Marcel Maltais, 570; Table à téléphone et son siège, G. H. Gagnon, 636; Etagère murale, Augustin Robichaud et Maurice Girard, 707; Automobile avec remorque, E. Brochu, 711.
Province de Québec (Les rapports de la science et de l'industrie dans la), Léon Lortie, 115.

Q

Qualités requises des métaux pour les constructions modernes, Georges Welter, 481, 547.
Question and Answer, W. W. Werry, 171.
Quiz (Le) de Technique, Jean-Marc Chevrier, 53, 181, 479.

R

Radio — cf. Oscillateur à fréquence audibles pour la pratique du code, RAYMOND BEAUCHEMIN, 573.
Radio — cf. Un récepteur d'amateur du type superhétérodyne, RAYMOND BEAUCHEMIN, 691.
Radio — cf. Town Meeting of Radio Technicians, 719.
Radio-amateur (La), PAUL DUBUC, 437.
Radio-amateur — cf. L'amateur de radio et les ondes courtes, GEORGES FOREST, 463.
Radio-amateur — cf. Le code — sa pratique, GEORGES FOREST, 531, 690.
Radio-amateur, (La), G. F. 583.
Radio-amateur — cf. Blocs d'alimentation, ALBERT CHEVALIER, 619.
Radio-amateur — cf. Le code — sa pratique, GEORGES FOREST, 690.
Rapports (Les) de la science et de l'industrie dans la province de Québec, LÉON LORTIE, 115.
Récepteur (Un) d'amateur du type superhétérodyne, RAYMOND BEAUCHEMIN, 691.
Research in Canadian Universities, GLENN K. COWAN, 553.
Résistances — cf. Ajustement de la valeur des résistances de carbone, ALBERT CHEVALIER, 284.
Rétrospective, JEAN DELORME, 651.
Révolution totale au cinéma, JEAN-PAUL LEPAILLEUR, 39.
Rôle (Le) de l'infirmière hygiéniste dans l'industrie, B. LAMOUREUX, 267.
Rôle (Le) du rupteur dans l'automobile, EMILE VINCENT, 201.
Rouleau (Le), la poulie, la roue, le treuil, LOUIS BOURGOIN, 665.

S

Science — cf. How to Produce Snow and Rain with Fire, 312.
Science Fiction Grows up, W. W. WERRY, 659.
Sea — cf. Treasures of the Sea, H. E. TANNER, 671.
Secrets (Les) de l'orgue, MARCEL BENOÎT, 653.
Slide Rule Calculations, E. D. LEIGH, 135.
Soudure à l'étain, YVES LANOUETTE, 265.
Soudure — cf. Les avantages des symboles de soudure dans l'industrie, RENÉ HAMEL, 633.

T

Technical Salesman (The), W. W. WERRY, 593.
Techniciens, futurs industriels, AUGUSTIN ROBICHAUD, 142.
Techniques modernes au service de la philatélie, JACQUES BOYER, 507.
Telephone — cf. Voices Over the Ocean, J. N. HARRIS, S. BONNEVILLE, 7.
Télévision — cf. La télévision sur grand écran, ROGER BOUCHER, 243.
Temps (Le), LUDGER BEAUREGARD, 17.
Télévision (Technique simplifiée en) ALBERT CHEVALIER, 33.
Textiles — cf. Identification des fibres textiles, MARCEL BENOÎT, 521.
Tinning — cf. New Tinning Line, 545.
Titanium (Le) et le zirconium deux métaux de l'avenir, NEUTRINO, 119.
Tomorrow's Business, C. C. SMITH, 183.
Tomorrow's World, W. W. WERRY, 385.
Tour à revolver (Avantages du), LÉOPOLD AUBIN, 401.
Town Meeting of Radio Technicians, 719.
Treasures of the Sea, H. E. TANNER, 671.
Typographie vs procédés photomécaniques, LÉON PILLIÈRE, 47.

U

U.S. Depends on Canadian Metals, HAROLD A. KNIGHT, 615.
Valedictory (A), IAN MCLEISH, 83.
Vis — cf. Le pas de vis, JEAN PÉRON, 358.
Voices Over the Ocean, J. N. HARRIS & S. BONNEVILLE, 7.
Vous aimez le jeu de quilles?, JEAN-PAUL LEPAILLEUR, 563.

W

What did it cost? W. W. WERRY, 239.
What's your Hobby?, W. W. WERRY, 511.
World — cf. Tomorrow's World, W. W. WERRY, 385.

INDEX DES COLLABORATEURS — INDEX OF COLLABORATORS

A

A. C., Interrupteur (Un) thermique à retardement.
AUBIN, LÉOPOLD, Avantage du tour à revolver.

B

BARBEAU, MARIUS, Rouet (Le).
BARRIERE, MAURICE, Fabrication d'une coquille en laiton.
BEAUCHEMIN, RAYMOND, Oscillateur à fréquences audibles pour la pratique du code; Récepteur (Un) d'amateur du type superhétérodyne.
BEAUREGARD, LUDGER, Temps (Le); Garde-temps (Le); Cadran solaire; Montre (De La)
BÉLANGER, G.-A., Une petite lampe.
BENOÎT, MARCEL, Compteurs (Les) de Geiger; Foudre (La); Identification des fibres textiles; Secrets (Les) de l'orgue.
BERTHIAUME, PAUL, Indice (L') d'octane et la force explosive de la gazoline.
BOIVIN, CLAUDE, Sir Henry Bessemer, pionnier de la science.
BONNEVILLE, S., Voices Over the Ocean.
BOUCHER, ROGER, Télévision (La) sur grand écran; Accélérateurs de particules; Oeil (L') électrique.
BOURGOIN, LOUIS, Berzélius (Jean-Jacques) (1779-1848); Arago (François-Dominique); Ohm (George-Simon); Fresnel (Augustin-Jean); Dumas (Jean-Baptiste); Premières (Les) manifestations de la mécanique; Rouleau (Le), la poulie, la roue, le treuil.
BOYER, JACQUES, le 150e anniversaire de la machine à papier continu; Nouveaux procédés d'expertise scientifique des tableaux de peinture; Techniques modernes au service de la philatélie.
BROCHU, E., Automobile avec remorque.

C

CHEVALIER, ALBERT, Technique simplifiée en télévision; Oscillographe (L') cathodique; comment il fonctionne; comment le concevoir; Ajustement de la valeur des résistances de carbone; Oscillographe (L') cathodique, comment le concevoir;

sa construction, interprétation de l'image; Blocs d'alimentation.
CHEVRIER, JEAN-MARC, Quiz (Le) de Technique.
COWAN, GLENN K., Research in Canadian Universities.

D

DELORME, JEAN, Concours à l'Ecole du Meuble; Retrospective.
DESLAURIERS, CHARLES E., Exactitude et précision dans les calculs numériques.
DUBUC, PAUL, La radio-amateur.
EYKEL, WILLIAM, Nouvelles des techniciens diplômés.

F

FAVREAU, ANDRÉ, L'aménagement d'un jardin-rocaille.
FEARNLEY, GEO., Photography as a Hobby.
FOREST, GEORGES, L'amateur de radio et les ondes courtes; Le code — sa pratique.
FORTIN, LOUIS-PHILIPPE, Gravure à l'acide sur métal.

G

G. F., La radio-amateur.
GAGNON, G. H., Table à téléphone et son siège.
GALIBOIS, L., Outils (Les) et la mécanique d'ajustage.
GAULLE, A., Phénomène de givrage sur certains édifices en pierre à Montréal.
GAUTHIER, ANTOINE, Navire-école (Le) "Saint-Barnabé".
GAUVREAU, JEAN-MARIE, Artisanat du Québec, (L').
GERVAIS, E.-J., Table roulante.
GIGUÉRE ROLAND, Livre (Le) d'art.
GIRARD, MAURICE, Construction d'un pantographe suspendu; Etagère murale.
GRENIER, ARMAND, Avantages du 24 volts.

H

HAMEL, RENÉ, Avantages (Les) des symboles de soudure dans l'industrie.
HARRIS, J. N., Voices Over the Ocean.

J

J. P. L., Nouvelles cinématographiques.

K

KANT, OTTO, Christmas 1950.
KEEN, F. B. Factory Organization; Time and Motion Study.
KNELMAN, F. H., History of the Atom; Atoms and Atom Smashers.
KNIGHT, HAROLD A., U.S. Depends on Canadian Metals.

L

LAMOURUEUX, B., Rôle (Le) de l'infirmière hygiéniste dans l'industrie.
LANOUETTE, YVES, Soudure à l'étain.
LEBEL, WILFRID, Problème.
LE CHERCHEUR, Nous avons lu pour vous.
LECUYER, YVON, Table-bureau.
LEGAULT, JEAN-NOËL, Boîte à ouvrage.
LEIGH, E. D., Slide Rule Calculations.
LEMIEUX, MARGUERITE, Ceinture en cuir repoussé.
LEONELLI, JOSEPH, Fabrication de masques.
LEPAILLEUR, JEAN-PAUL, Révolution totale au cinéma; Les marionnettes; Marionettes à gaine; cinéma (Le) canadien; Pinceaux (Les) de qualité; Vous aimez le jeu de quilles?; Marionnettes à fils; Marionnettes (Les); Faites du cinéma.
LOCKWELL, EMILE, Etagère murale.
LORTIE, LÉON, Rapports (Les) de la science et de l'industrie dans la province de Québec.

M

MCGOUN, C. M., Grime Busters.
MCLEISH, IAN, A Safe Investment; Valedictory (A); Narcotics; Idle Thoughts of an Idle Fellow.
MAHEU, C.-F., Fabrication (De la) automatique de panneaux en bois; Fabrication du meuble (Aperçu général de la); Laboratoire (Le) des produits forestiers de Madison, Wisconsin.
MALTAIS, MARCEL, Une table de lecture.
MARTIN, ADONAÏ, L'énergie nucléaire.
MILLETTE, RAYMOND, Fundamentals of Automobile Engine Lubrication and Oil; Manufacture (The) of Electrical Conductor Wires.
MORISSET, GÉRARD, Père (Le) Marseille et ses marionettes; Baillairgé (François); Baillairgé (Thomas).
MUNRO, BROWN, Make Your Bank a Means to Your Business Progress.

N

NEUTRINO, Titanium (Le) et le zirconium deux métaux de l'avenir; Désencrage (Le) du papier; Caoutchoucs (Les) synthétiques et artificiels; Matières (Les) premières des caoutchoucs artificiels; Obtention de caoutchouc artificiel.

O

OVAL., C.I.L., Oil for Aeons.

P

PÉRON, JEAN, Pas (Le) de vis; Heure (L') moléculaire.
PILLIÈRE, LÉON, Typographie vs procédés photomécaniques.
POOLE, REGINALD N., Canada's Role in the Asbestos Industry.
PROULX, LIONEL, Impression (L') à froid.

R

ROBAR, F. R., Detection in F. M. Receivers.
ROBICHAUD, AUGUSTIN, Techniciens, futurs industriels; Etagère murale.
ROUSSEAU, JACQUES, Plantes (Les) oléagineuses.

S

SEEDS, W., Pattern (The) and the Pattern Maker.
SMITH, C. C., Tomorrow's Business.
STAIRS, J. A., Iron Ores and the Manufacture of Pig Iron in the Blast Furnace.

T

TANNER, H. E., How to obtain that Equation in Algebra; Physics in Industry; Treasures of the Sea.
THWAITES, J. T., Industrial Electronics Equipment.

V

VINCENT, EMILE, Rôle (Le) du rupteur dans l'automobile, Bougie (La) d'allumage.

W

WELTER, GEORGES, Constructions modernes (Qualités requises des métaux pour les).
WERRY, W. W., How Old is Old?; Here Comes Canada; Question and Answer; What Did It Cost; Tomorrow's World; Getting that Job; What's Your Hobby?; The Technical Salesman; New Accommodation at Montreal Technical School; Science Fiction Grows up.
WILLIAMS, E. L., Colle (La), matériau de construction.

Y

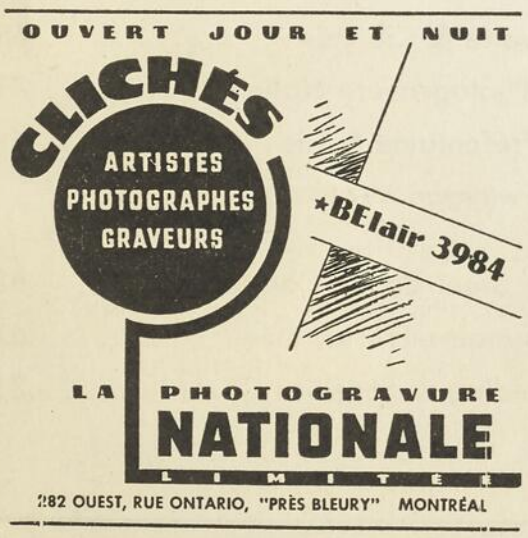
YELLE, LAURENT, Une chaise de jardin.

TOWN MEETING OF RADIO TECHNICIANS

For three days, October 17, 18, and 19, a Town Meeting for Radio Technicians was held at the Montreal Technical School. More than 350 registered for the meeting, and the lectures, clinics, and demonstrations showed by their large attendance the interest in such a meeting. Radio technicians from many parts of Canada attended as well as most of those in Montreal. The new auditorium of the Montreal Technical School proved highly satisfactory for the principal lectures. The hall of the new library was used for clinics and demonstration purposes.

The Town Meeting had the following sponsors:
Radio Manufacturers Association of Canada, Canadian Electronic Wholesalers Association, Radio Parts Sales Managers Association, Radio Set Distributors, Canadian Association of Radio and Appliance Dealers, Province of Quebec Radio Trades Association, Department of Social Welfare and Youth, (Montreal Technical School), Radio Trade Publishers, Canadian Association of Broadcasters, Canadian Broadcasting Corporation.

It is thought that the titles of lectures and clinics might be of interest to many readers. It is given herewith in full:
"How to Read and Understand Technical Literature", M. C. Patterson, *Rogers Majestic Limited.*
Test Equipment Demonstrations and Record Changer Clinic.
"You and The Customer", F. Z. Dunsky, *RCA Victor.*
"I.F. and Limiter Circuits — How They Operate and How to Tune Them", H.F. Shoemaker, *Radio College of Canada.*
"The Technician as the Public Sees Him", Claude Root, *Better Business Bureau.*
"Recordings — Disc, Tape and Wire — What You Should Know About Them and Reproduction, M. Edson, *Gaumont Kalee Limited.*
"Systematic Servicing in the Shop" A. Aspeck, *Aspeck Radio.*
"F.M. 2nd Detectors — How They Work, Lloyd Graham, *Canadian General Electric.*
"Practical Antenna Installation and Adjustment", Douglas G. Brown, *Canadian General Electric.*
"Knowing How Your Business Stands", John Ross, *P. S. Ross & Sons*
"Communications Equipment — Installation and Servicing", W. Sikrtanc, *Canadian Marconi Company.*
"How to Use Sweep Generators and Oscilloscopes With AM, FM and TV Receivers", Ralph R. Shields, *Sylvania Electric Products.*
"Those Outstanding Accounts", G. Don Smith, A.C.I. and Theo. Beausoleil, *Co-Managers, Credit Bureau of Montreal*
"Getting Along With Your Banker", W. H. Phillips, *Bank of Montreal.*
"P.A. and Intercommunication installation and Service", A. D. Turnbull, *Dominion Sound Equipments Ltd.*
"Industrial Electronics Equipment", J. T. Thwaites, *Canadian Westinghouse.*
"The Future of FM and Television in Canada", J. E. Hayes, *Canadian Broadcasting Corporation.*
"Television", John F. Rider, *John F. Rider Publishing Inc.*



Annoncez dans
TECHNIQUE
Revue industrielle bilingue, qui circule dans tous les centres manufacturiers.
■
510 est, rue Ste-Catherine — Harbour 6181

L'ARTISANAT CHEZ LES ESQUIMAUX

On s'imagine parfois d'un peuple primitif qu'il ne possède aucun folklore. Tel n'est certes pas le cas, et les Esquimaux ont une musique et des chansons bien à eux, typiquement imprégnées de leur vie dure sous un climat glacial. L'artisanat est à l'honneur surtout chez les femmes qui confectionnent leurs vêtements avec un goût et un sens du beau que pourraient leur emprunter bien des citadines . . .

Carnet de voyage, compte-rendu cinématographique d'un séjour chez les Esquimaux, est une réalisation de l'Office national du film, série En Avant Canada.

Des artistes ont découvert que la peinture appliquée sur du plastique, à la place de la toile, produit un effet étrange, quasi phosphorescent. Lors d'une récente exposition à New-York, des peintures à l'huile exécutées sur le « Lucite » et le « Perspex » ont soulevé beaucoup d'intérêt. Dans un cadre d'aluminium poli, chacune se détachait d'un mur recouvert de tissu dont on varie la teinte au gré du décor.

Mémoire géologique sur le district de Noranda

La commission géologique du ministère des Mines et des Ressources, fait part de la publication, en français, d'un mémoire sur le district de Noranda, province de Québec.

L'auteur, M. M. E. Wilson, consacre 174 pages à l'étude géologique de cette riche région minière du Québec, d'une superficie d'environ 45 milles carrés, dont la mise en valeur remonte à la découverte en 1923 des vastes gisements de minerai aurifère et cuprifère de la mine Horne (Noranda).

Le mémoire 229, qui contient cinq cartes en pochette et de nombreuses illustrations, intéressera vivement les géologues et autres spécialistes. Ceux-ci peuvent se procurer un exemplaire en s'adressant à la section française, Service de la rédaction et des renseignements, ministère des Mines et des Ressources, chambre 306, édifice Elgin, Ottawa.

Réponses aux questions de la page 700

1.— Vrai
2.— Faux
3.— Faux
4.— Vrai
5.— Faux
6.— Faux
7.— Vrai
8.— Vrai

La mise en valeur de la thermopropulsion

L'un des projets d'intérêt majeur qu'a entrepris le service canadien des mines se rapporte à la mise en valeur des alliages légers, particulièrement ceux du magnésium. Ces travaux sont d'un intérêt tout spécial dans le développement de la thermopropulsion. Le développement de nouveaux alliages à haute température est étroitement lié à ce projet dont l'objet est la production d'un alliage supérieur à ceux qui existent. On s'en servira pour fabriquer des hélices de moteurs à thermopropulsion avec turbine à gaz. Les premières épreuves ont donné des résultats prometteurs.

INDEX DES ANNONCEURS
ADVERTISER'S INDEX

Banque Canadienne Nationale..... 670
Ben Béland, Inc..... 658
Alex. Bremner Ltd..... 670
Canadian General Electric Co. Ltd.. 670
Casgrain & Charbonneau Ltée..... 652
Deschênes & Fils Ltée..... 670
Omer DeSerres Ltée..... 658
Dupuis Frères Ltée..... 658
Forano Limitée..... 674
Guard-X Inc..... 710
Hector Groulx Inc..... 706
International Agency Ltd..... 690
J. W. Jetté Ltée..... 674
Keuffel & Esser Co..... 690
La Patrie..... 674
Les Editions Chantecler Ltée..... 664
Lord & Cie Ltée..... 664
Machine Works Ltd..... 710
Manufacturiers Canadiens de Courroies Ltée..... 710
Marguerite Lemieux..... 710
Marion & Marion..... 664
Metropole Electric Inc..... 704
Montreal Armature Works Ltd..... 678
Montreal Blue Print Inc..... 710
I. Nantel..... 706
Payette & Cie Ltée..... 690
La Photogravure Nationale Ltée.... 719
T. Préfontaine & Cie..... 686
Shawinigan Water & Power Co.... Couverture 4
The Steel Co. of Canada Ltd..... 686
Villemaire Frères, Ltée..... 678
Welding & Supplies Co. Ltd..... 710

Publications en vente à

L'OFFICE des COURS par CORRESPONDANCE

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

Les prix indiqués comprennent les frais de port.

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

Les prix indiqués comprennent les frais de port.

Ces volumes sont en vente à

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

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

Joyeux Noël et

Bonne et Heureuse Année!

Que ce message familier apporte à tous nos amis, partout où ils se trouvent durant ces jours de réjouissances, nos voeux les plus sincères de bonheur et de prospérité.

GÉNIE • CONSTRUCTION • TRANSPORT
The Shawinigan
WATER AND POWER CO.
ÉLECTRICITÉ • PRODUITS CHIMIQUES
SHAWINIGAN CHEMICALS LIMITED QUEBEC POWER COMPANY
compagnies filiales et associées