OFF
EBAI
T4
CON

Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

Le récepteur de TV et son utilisation
Albert Chevalier

Christmas Gifts
Alvin Olsen

Robots vs main-d'oeuvre
Jacques Boyer

Rolls-Royce Aero Engines
Wilfrid W. Werry

Projet de construction
Etc., etc.

Index de 1952 Index

Vol. XXVII No 10

MONTRÉAL

Décembre – December

1952

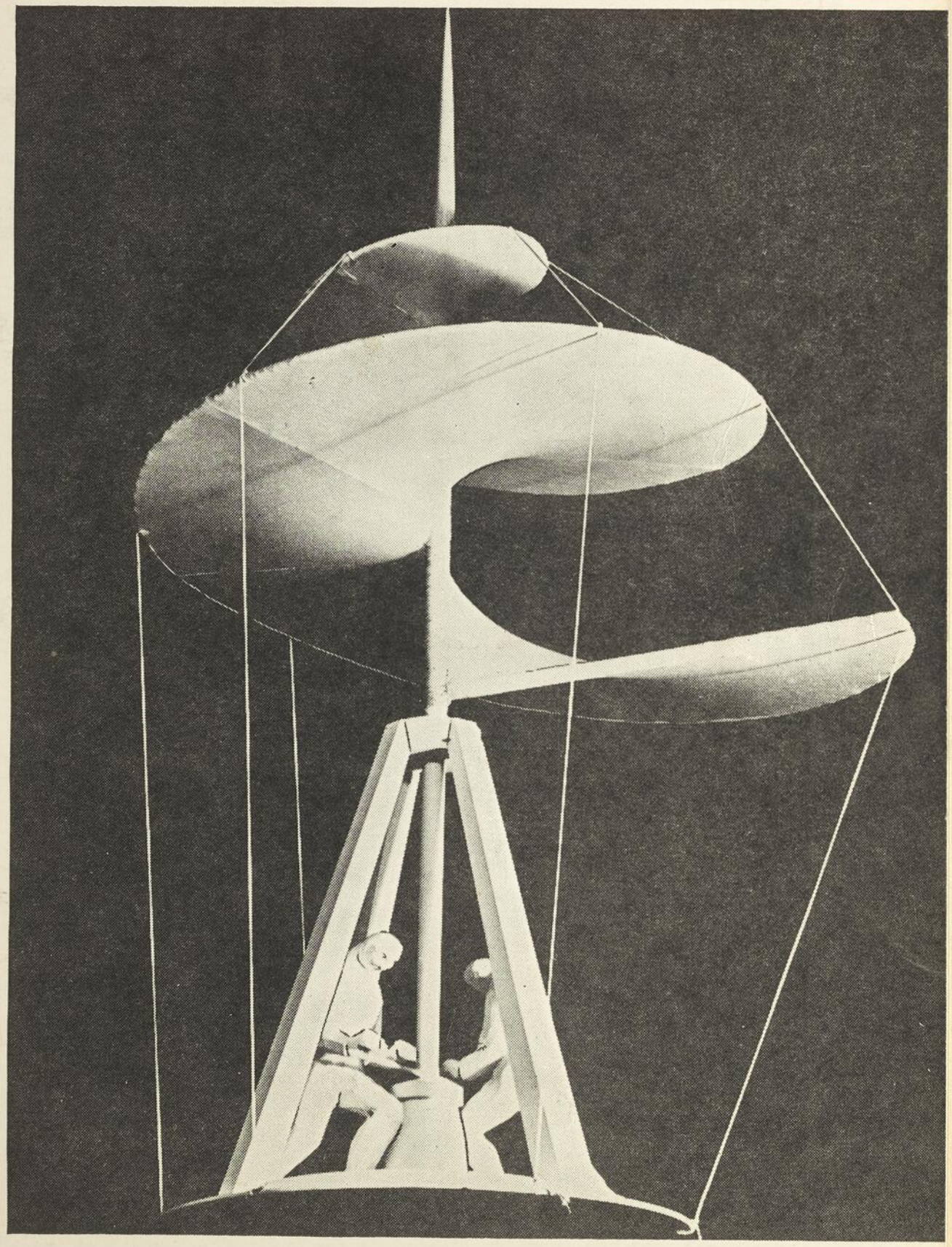


Photo Fine Arts Dept. of I.B.M.

25c

Hélicoptère de Léonard de Vinci (voir article, page 657)
Leonardo da Vinci's Helicopter

TECHNIQUE

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

INDUSTRIAL REVIEW
a publication of
Technical Education
of the
DEPARTMENT OF SOCIAL WELFARE AND OF YOUTH

DIRECTEURS — DIRECTORS

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

JEAN DELORME
Directeur général des études
Director General of Studies

ROSARIO BÉLISLE
Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

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

PHILIPPE METHE
Ecole Technique de Québec
Quebec Technical School

J.-F. THÉRIAULT
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
Technical and Marine School, Rimouski

Editeur — Publisher
PAUL DUBUC

Secrétaire de la rédaction — Editorial Supervisor
WILLIAM EYKEL

BUREAU — OFFICE: 506 EST, STE-CATHERINE, MONTREAL — HA. 6181

ABONNEMENT — SUBSCRIPTION
Canada $2.00 — Canada
Etranger $2.50 — Foreign countries

L'IMPRIMERIE DE LAMIRANDE, 2425 RUE HOLT, MONTRÉAL, (36)

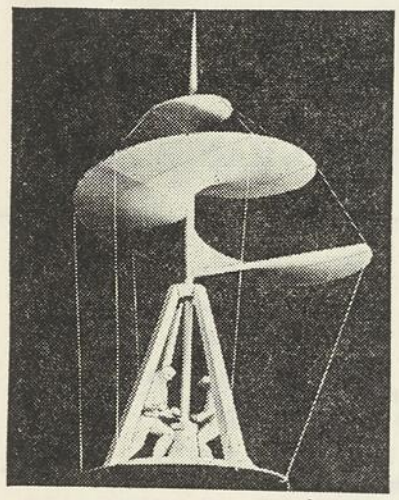
Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

DECEMBRE DECEMBER
VOL. XXVII 1952 No 10

Cover Photograph

Photo de couverture



On the occasion of the 500th anniversary of Leonardo da Vinci's birth, Dr Roberto Guatelli's models of Leonardo's inventions and devices owned by the Fine Arts Department of International Business Machines Corporation, were exhibited in Montreal, in October. Our cover shows a scale model of a design for a huge aerial screw, heralding the helicopter of the present day and also considered by many authorities the forerunner of the modern propeller. Motive power was to be supplied by a clock-work designed and made by Leonardo.

•

Maquette à l'échelle, d'après un dessin de Léonard de Vinci, de sa « vis aérienne » géante, préfiguration de l'hélicoptère moderne et considérée par plusieurs autorités en aéronautique comme l'ancêtre de l'hélice. L'immense spirale devait être propulsée par un mécanisme d'horlogerie conçu et réalisé par Léonard.

Sommaire ★ Contents

651 Fin d'année — Jean Delorme
653 Christmas Gifts — Alvin Olsen
657 Léonard de Vinci et la pérennité de son oeuvre — William Eykel
666 Rolls-Royce Aero Engines — Wilfrid W. Werry
671 L'industrie canadienne des arbres de Noël — Ludger Beauregard
675 La télévision: le récepteur et son utilisation — Albert Chevalier
681 Mouse with a Memory
685 Les robots vont-ils conquérir le monde? — Jacques Boyer
693 L'électricité et les textiles: fabrication de fils — Paul Bédard
697 Connaissez-vous ces métaux? — Roger Boucher
705 Hydroponics — E.V. Russell
707 Chronique de l'automobile: l'humidité — Joseph Carignan
709 Melting Metals in Space
713 Projet de construction: éléments combinables pour chambre d'enfants — Claude Breton
715 Index des articles — Index of Articles
717 Index des collaborateurs — Index of Collaborators

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 et 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.

BOP CANADA

vous invite à visiter
ses nouvelles salles
de démonstration

455, Craig Ouest
MONTRÉAL
UN. 6-8395

- INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES

  Microscopes — Réfractomètres — Balances — Spectroscopes, etc...

- APPAREILS DE PRÉCISION POUR L'INDUSTRIE

  Diviseur optique — Goniodrill — Cales optiques, etc...

- APPAREILS PHOTO-CINÉ

  KINAX — FOCA — GIC — PATHÉ — SOM BERTHIOT

- LIVRES TECHNIQUES PRISMA — MONTEL

Catalogues et prix sur demande **USINE et SERVICE à GRANBY, P.Q.**

" Le temple de la lumière "

TOUS LES ACCESSOIRES ÉLECTRIQUES

(Strictement en gros)

Une expérience de 50 années au service des

INDUSTRIELS
MARCHANDS
ARCHITECTES
ENTREPRENEURS
COMMUNAUTES

BEN BÉLAND INCORPORÉE

Ben Béland, *président*

Jean Béland, *Ing. P., sec.-trés.*

7152, boulevard Saint-Laurent — Montréal — GRavelle 2465*

FIN D'ANNÉE

SELON la coutume, nous ne saurions clore la présente année d'activités sans dresser le bilan des événements malheureux qui l'ont assombrie et sans relever les joies qu'elle nous a procurées.

Durant les douze derniers mois, l'enseignement spécialisé a été éprouvé par la disparition de quelques personnalités qui, au cours de leur vie, ont coopéré d'une façon ou d'une autre, au progrès de ses écoles et de *Technique*. En janvier dernier, le directeur de l'Ecole Technique des Trois-Rivières, M. Josaphat Alain, terminait sa trop courte carrière ici-bas, laissant dans la mémoire de tous ses anciens collègues, le souvenir d'un collaborateur sincère et dévoué. A quelques mois d'intervalle disparaissaient aussi MM. Augustin Frigon, Alphonse Bélanger et Henri Groulx. Dans la livraison de novembre, le directeur de l'Ecole du Meuble, M. Jean-Marie Gauvreau, a rappelé en termes bien sentis le rôle que chacun d'eux a joué pour le progrès de l'enseignement spécialisé dans la province.

A cette liste, il convient aussi d'ajouter les noms de quelques autres disparus qui, moins en évidence peut-être, ont contribué au progrès des écoles: MM. Gérard Juneau et J.-C.-A. Demers, anciens professeurs de l'Ecole Technique de Montréal, et Robert Giroux, de l'Ecole Technique de Québec. Aux parents de ces anciens collègues dont nous conservons un excellent souvenir, nous renouvelons l'expression de nos condoléances.

L'année 1952 a, d'autre part, été témoin d'événements heureux. Signalons d'abord deux anniversaires qui marquent des étapes dans la vie de l'enseignement spécialisé: les quarante ans de l'Ecole Technique de Montréal et les vingt-cinq ans de la Corporation des Techniciens Diplômés, deux institutions intimement liées à la vie de notre revue. Aussi, dans un numéro spécial publié à l'occasion de ces anniversaires, *Technique* a pu rappeler un passé riche en dévouement et signaler les heureuses relations qu'entretiennent les écoles d'enseignement spécialisé et leurs anciens élèves.

Les fêtes qui ont souligné ces anniversaires ont fourni aux autorités civiles et religieuses l'occasion de manifester, une fois de plus, leur confiance en nos écoles

et en la Corporation des Techniciens et de souligner leur importance du point de vue social et économique. Cette confiance, tout le personnel de l'enseignement spécialisé s'efforce de la mériter par un travail constant et par un dévouement remarquable qu'il m'est bien agréable de souligner.

Grâce à cette confiance, grâce aussi au zèle du personnel enseignant et à la compétence des anciens élèves, favorisés d'autre part par la sollicitude des autorités du Ministère du Bien-Etre social et de la Jeunesse, dirigé par l'honorable Paul Sauvé, c.r., les écoles d'enseignement spécialisé connaissent depuis quelques années un essor remarquable. Leur réputation dépasse les limites de la province et du pays, si l'on en juge par les nombreuses demandes de renseignements et de documentation (programmes d'études et manuels techniques), en provenance de pays éloignés ou des autres provinces de la Confédération. Cette année encore, d'éminents éducateurs étrangers en mission officielle, nous ont fait l'honneur de visiter nos écoles et d'étudier sur place le système d'enseignement spécialisé de la province de Québec. Parmi eux, il nous est particulièrement agréable de mentionner le docteur Francesco Piva, inspecteur général de l'enseignement technique en Italie, et un groupe d'éducateurs de Birmanie, sous la conduite du Dr U. Kaung, sous-ministre de l'instruction publique en Birmanie.

Nous sommes également heureux de souligner que presque toutes les écoles du Ministère du Bien-Etre social et de la Jeunesse ont enregistré au début de la présente année scolaire de nouveaux records d'inscription tant aux cours du jour qu'à ceux du soir.

Technique, dont la vie est intimement liée à celle des écoles d'enseignement spécialisé, se réjouit de ces succès mérités. En cette fin d'année, elle se doit aussi de remercier tous ses collaborateurs, ses annonceurs et ses lecteurs qui lui aident à progresser avec l'enseignement spécialisé. Avec l'expression de leur reconnaissance, les membres du personnel de *Technique* présentent à tous leurs bons voeux à l'occasion de Noël et du Nouvel An.

JEAN DELORME
DIRECTEUR GENERAL DES ETUDES
DE L'ENSEIGNEMENT SPECIALISE

Christmas Gifts

by ALVIN OLSEN

THE giving of presents at Christmas goes back to the days when the Kings or Magi brought gifts to the infant Jesus. Their gifts had a symbolic meaning, and there has always been a feeling that gifts should be more than a mere money present at such a time. To be sure, it is not always possible to make gifts that have this extra value, but at least most of us can try. If the girl friend doesn't want the beautiful little gift you made in your own workshop you can always appease her anger with a mink coat.

There are three ways to find the perfect Christmas gift with the proper spirit of giving in it. One is to find something that the receiver desires, and this need not be anything expensive. Second, is to find something that is the personal gift of the donor, a gift that implies effort and skill and love by the giver. Finally, there is the ideal gift that is what the recipient wants and that has the imprint of the maker on it.

What can you do to make your Christmas giving less routine and of more value to your favoured friends and relations? Why not see what you can make that will be acceptable and yet pleasing to the recipient. I have a small metal ornament that gives me pleasure many years after I received it. It was chosen specially for me and brings back pleasant memories. And it was made for me by the giver.

Perhaps your hobby is woodworking, or leathercraft, or working metal in some form, or weaving baskets, or printing, or painting, or photography, or collecting. Whatever it may be, there is a chance that your hobby may be the best way to answering "What shall I give for Christmas?"

Sometimes a slight alteration of your hobby will be even better. I know a woodworker who sent out some little carved figures as Christmas presents. He not only found out that the receivers enjoyed his presents, but that he had a gift for carving that he hadn't expected.

The photographer or the painter are fortunate in having hobbies that can readily be turned to account for Christmas. Even the lowly postcard is richer in friendly feelings if it shows some scenes or persons that have a nostalgic or Christmassy background. In Canada, there are snow scenes to be taken or painted, and there is no lack of atmosphere for the festival. The picture of a glowing fire and the family gathered around will be a perfect gift for parents. Pictures of Santa Claus are always popular with the young people, especially if he is shown as the merry old man.

The more religiously inclined photographers or painters will find that table top pictures of religious subjects are easy to arrange and very effective. It is a challenge to the taste of the artist to find the perfect subject.

Of course, one word of warning is necessary. Don't leave the making of your Christmas gifts to the last moment. A gift that shows true artistry is seldom whipped up on the spur of the moment. First, the thinking and selecting; second, the execution of the project.

Not only will it take time to make the gifts, but it will also take time to see what would be most welcome to the receiver. It is not very thoughtful to give a nice set of wooden candlesticks to friends having dozens unless they are collectors. But to the young woodworker, there is always the chance of giving a tie rack or a pair of bookends that will be of use as well as being artistic. And for special friends, there are many trays and tables that will probably be just what the lucky friend wanted.

In metal, there are many forms the gifts can take. A vise will be welcome by the brother who is forming his workshop. An ash tray will be welcome by father who is always mislaying his and by mother who dislikes ashes on the rugs. Lamps, baskets, trays, tables, paper knives, brackets of all kinds, and even portraits may be made in metal. A visit to one of the shops specializing in making gifts of metal will give the beginner many ideas. But it is the personal touch and the personal product that will make the giver and the receiver both proud and happy.

For the youngsters, there can always be toys and trains and things to play with of wood, metal, or other substances. The toy made by a friend will usually be more appreciated than the more expensive but purchased product of the large factory. One man made little figures of pipe cleaners. With a little colour and a few buttons he had Christmas gifts that were amusing and fascinating.

For the man who takes up tooled or burnt leathercraft, there is a multitude of possible gifts. Tooled leather bags and wallets are always welcome, and when they have the name of the recipient they are a lasting reminder of the season and the giver. To the amateur bookbinder, there is the delight of binding a volume specially for a friend. There is no limit to the kinds of binding except the artistic ability and ingenuity of the binder.

To the avid collector there is no better gift than something he can add to his collection, and as collectors are usually saying how happy they would be if they had a certain item in their collection, it shouldn't be difficult to find out what to buy. A stamp given to a stamp collector or a piece of music or a record for the musician may be more welcome than a gift of much greater monetary value.

For the reader, there is an infinite number of choices. Most important, of course, is to find his or her taste. It might be a mistake to give a love story to someone who likes murder mysteries, and an even greater mistake to give the latest murder story to someone interested in romance.

Even if the person you wish to make happy at Christmas is not a reader of fiction or the classics, he may be delighted to get a book on his particular interest. The fisherman will be happy to read the book you buy him on flies and their uses; the hunter will be fascinated with the book on guns and their care; the gourmet will delight in the book of recipies and wines; the television fan will go into raptures when he receives the latest book on the care and feeding of television sets.

Most difficult person to get a gift for is the one who has everything. For such a person, the unusual and inexpensive gift is usually most appreciated. Don't try to outdo in money, but in that rare and valuable quality, good taste.

If your hobby runs to ceramics or weaving, there will be no need to buy your gifts in the stores. Ceramics, a growing and fascinating hobby, may be expensive if you have your own furnace and have no market for your products, but you will find you have a real saving at Christmas time when it comes to finding presents for your friends.

The weavers will make ties for the men and scarves for the ladies—or are stoles the present fad? And here again taste and skill reap their own rewards and thanks.

Even the humble Christmas card becomes something more than a gesture when it is drawn or painted by the giver. The card with a snapshot is also welcome, though the one showing your friends in the sunny south while you're undergoing the usual battle with winter and the grippe may cause more groans than joy.

The stores are full of Christmas presents; perhaps they will give you daring or exciting ideas instead of the drab tie or pair of gloves you were thinking of buying. Your friend who plays chess might be delighted with a table on which to play. A cribbage board of your own design will delight another friend. A home-made model airplane will make a young brother happy and is not too expensive to make. If Johnny is getting a train for Christmas, why not make him a tunnel and other adjuncts to give his fun some variety.

Recently I was asked whether I woul like a Siamese cat for a Christmas present. I suggested that a turkey would be more welcome, but a cat was offered—and I'm afraid, refused. If you live on the farm, there are many ways of pleasing the city relatives. If you can't bake a wonderful pie, try making a basket of fruit or vegetables with all the trimmings. They will be welcome on the table and be a welcome addition to the Christmas feast. If you raise dogs, a nice bulldog makes a welcome if rather frightening gift.

If you're mechanically inclined, you might construct puzzles. Novel puzzles in either wood or wire are most welcome as Christmas gifts and may even give the inventor a royalty on his idea if the puzzle is produced in quantities. Well, you can try, but don't get in a puzzle you can't get out of.

If you love birds, you might try breeding them. A pair of love birds given to your girl friend may bring those stars to her eyes and give her an inkling of your honourable intentions.

Records of music are always appreciated if you can't give him or her the radio-television combination you admire so much. But be sure not to give a jive record to a symphony lover or vice-versa. If you have a tape recorder you may get a friend's voice on tape and give it to him to preserve against his old age. His grandchildren might be delighted to hear how the old man sounded when he was young.

Magazines make a wonderful gift. They appear as a reminder of your thoughtfulness every week or every month. A gift of a subscription to *Popular Mechanics* or the *Reader's Digest* or *Technique* will delight any technician. The girl friend will probably delighted with a subscription to *Harper's Bazaar*—but remember she may get ideas from it that will cost more than the magazine.

A little trip—something that can be personal and fun at the same time—will be most welcome. Who wouldn't like a Christmas present of a trip to New York or Ste. Adele with you? And don't forget to take along the camera to gather the little incidents that will remain fresh and clear on the film.

So brighten up your wits, gather up all the ideas you can and see whether this year you can't give something different to those you love. The Magi chose their gifts wisely—see what you can give. Don't give her a diamond—give her something you made with your own hands.

UN CADEAU DE NOËL APPRÉCIÉ

Faites un cadeau qui se renouvellera dix fois au cours de 1953 et simplifiez vos emplettes de Noël en postant la formule ci-dessous remplie au nom d'un parent ou ami

Si vous trouvez dans la revue TECHNIQUE une lecture instructive et une mine de renseignements précieux, pourquoi ne pas faire partager votre plaisir à d'autres?

UN ABONNEMENT À "TECHNIQUE"

La Revue TECHNIQUE
506 est, rue Ste-Catherine
MONTRÉAL

Cadeau de Noël

Veuillez abonner à la revue TECHNIQUE, pour une période d'un an à partir du mois de .....

.....
Prénom Nom Occupation

.....
Adresse Localité

Ci-inclus la somme de deux dollars ($2.00) *en paiement de cet abonnement.*

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

Léonard de Vinci et la pérennité de son oeuvre

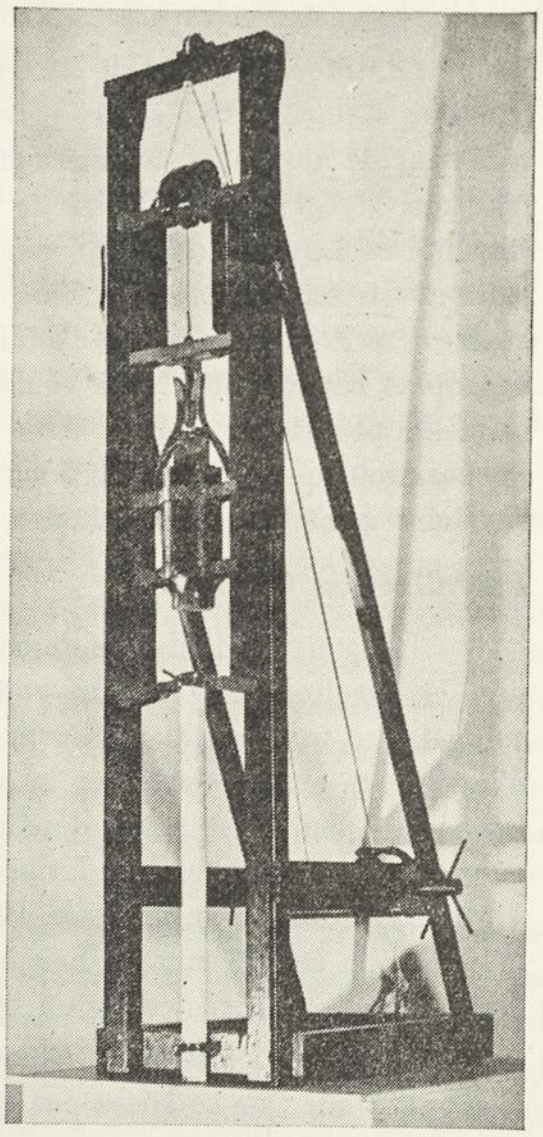
Photos Fine Arts
Dept. of I.B.M.

par WILLIAM EYKEL
SECRETAIRE DE LA REDACTION

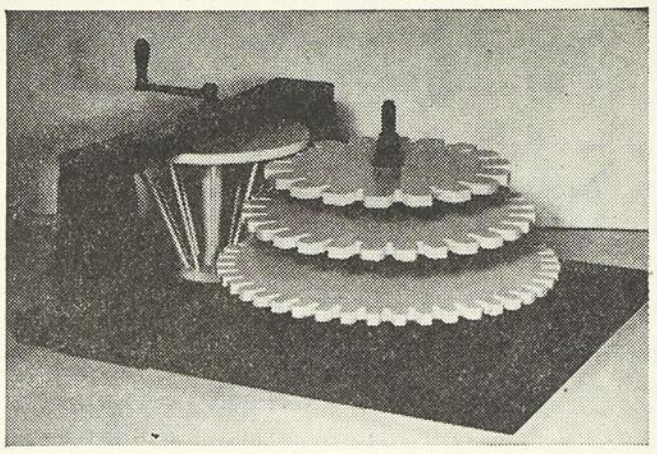
NUL ne peut rester indifférent au cinq centième anniversaire de naissance d'un génie universel de l'envergure de Léonard de Vinci, car c'est cinq cents ans d'histoire qu'on célèbre et peut-être davantage en raison de la pérennité de l'oeuvre artistique et scientifique de ce précurseur dont le cerveau puissant a embrassé l'univers dans ses arceaux géants en l'espace de cinquante ans.

Térence, l'auteur latin de tant de comédies qui ont inspiré d'autres auteurs de la scène depuis l'antiquité, a immortalisé son souci de solidarité humaine et d'universalité intellectuelle dans ce vers célèbre: « Homo sum, humani nihil a me alienum puto » (Je suis homme, rien de ce qui est humain ne m'est étranger). Seize siècles plus tard, un autre fils de la péninsule italienne, réalisait cette parole avec plus d'éclat encore et son passage sur la terre devait révolutionner les arts et les sciences et son oeuvre se perpétuer dans les siècles à venir.

A une époque où les facultés universitaires ne foisonnaient pas comme aujourd'hui et où il n'était pas indispensable de posséder un parchemin pour exercer un art ou une profession sans risquer d'encourir les foudres des diverses corporations ou collèges, Léonard de Vinci ne s'adonna pas seulement à toutes les disciplines intellectuelles de son temps, comme devait le faire après lui un Rabelais avec moins d'envergure, mais il a tout envisagé dans une vision prophétique qui enjambe cinq siècles et davantage. On est tenté de recourir au vocabulaire contemporain et de saluer en Léonard le modèle et le père des autodidactes et « self-made men » géniaux, le précurseur des Franklin et des Edison, et au risque de verser dans l'irrévérence, de voir en lui le prince des « hobbymen » de tous les temps.



Dans ce marteau-pilon, modifié par Léonard, un poids soulevé par un treuil actionné à la main, était libéré automatiquement dès qu'il atteignait une certaine hauteur pour retomber sur les pilotis et les enfoncer dans le sol



A l'aide de trois roues dentées de différents diamètres, mues par la même lanterne, Léonard a réalisé la rotation à vitesse multiple qui trouve son application dans les automobiles modernes

C'est un cerveau du XX^e siècle qui étonne, émerveille et renverse le XV^e siècle et révolutionne les principes et les méthodes artistiques, scientifiques, techniques et militaires de l'époque, en même temps qu'il pose des jalons qui ont guidé et guident encore les hommes dans leurs découvertes et leurs inventions.

Dans un monde bouleversé, désaxé et inquiet au milieu des trésors de la civilisation dont on ne sait pas toujours tirer parti ni profiter des grandes leçons, l'année 1952 a marqué le cinq centième anniversaire de cet illustre bienfaiteur de l'humanité et d'un des cerveaux les mieux équilibrés qui l'aient enrichie. La plupart des pays civilisés, y compris le Canada, ont souligné avec éclat ou discrétion l'événement. A Montréal, « les Amis de Léonard » ont répandu son culte et organisé une inoubliable exposition de ses oeuvres à la galerie Agnès Lefort, le Musée des Beaux-Arts a présenté un magnifique film sur Vinci, la télévision lui a consacré une émission remarquable, journaux et revues lui ont rendu hommage.

Technique ne pouvait laisser passer l'événement sans apporter sa modeste contribution à ce concert d'éloges presque universel. A la suite de M. Wilfrid W. Werry, rédacteur de nos pages anglaises et assistant directeur de l'Ecole Technique de Montréal, qui a régalé nos lecteurs de langue anglaise d'une brillante synthèse sur l'universalité de Léonard de Vinci, dans notre numéro de novembre, il convenait d'entretenir nos lecteurs de langue française de la pérennité de son oeuvre à l'occasion de la dernière manifestation de l'année — à date — en l'honneur de Léonard, dans la métropole canadienne. Nous voulons parler de l'exposition de la collection Roberto Guatelli, propriété du Fine Arts Department de l'International Business Machines Corporation, que cette firme américaine a organisée en octobre pour l'édification et l'enchantement des Montréalais.

La collection Guatelli

L'histoire et l'odyssée de cette collection d'un caractère unique relève de l'épopée. Le Dr Roberto Guatelli, une autorité dans l'étude de l'oeuvre de son illustre compatriote, a reconstitué, en collaboration avec une équipe de chercheurs, de savants, d'ingénieurs et de scientistes, la plupart des inventions, appareils et mécanismes de Léonard, à l'aide des notes, dessins et esquisses laissés par ce génie, et après de longues et patientes recherches. La première collection de ces modèles réduits fut exposée à Milan, en 1938. Au début de 1939, les New-Yorkais ont pu admirer une partie de la collection au Museum of Science and Industry. Puis on expédia les maquettes au Japon où elles périrent dans un bombardement de Tokyo.

L'oeuvre colossale de Guatelli était ruinée. Pour un temps seulement puisque le savant italien ne se laissa pas abattre par cette épreuve et qu'il se remit au travail

dès son retour à New-York, après sa libération d'un camp de concentration japonais. C'est la reconstitution de sa première collection, détruite par des engins qui sont en somme des applications de la ballistique de Léonard, que nous avons vue à Montréal après la plupart des grandes villes américaines, Toronto et Ottawa, et avant les autres cités canadiennes importantes.

Au début de 1951, l'International Business Machines se portait acquéreur de cette quarantaine de modèles et des quelque trois cents graphiques et esquisses trouvés dans les grimoires de Léonard. Elle confiait cette précieuse collection à son département des Beaux-Arts qu'elle chargeait de faire circuler dans un but éducatif et culturel, sans arrière-pensée publicitaire et lucrative. C'est la plus récente et la plus imposante réalisation de ce département, nous apprenait Mlle Laura Bishop, directrice du personnel préposé à l'exposition itinérante.

Oeuvre de savant et d'artiste

Rarement a-t-on vu le savant et l'artiste réunis si étroitement et si harmonieusement en un seul génie. Toute l'oeuvre de Léonard s'inspire de l'art et de la science, est imprégnée d'un incomparable souci esthétique et utilitaire. Dans ses travaux artistiques on sent l'influence du savant et du mathématicien; son oeuvre scientifique porte la marque de l'artiste. Dans son *Traité sur la peinture* il insiste sur l'union intime nécessaire de l'art et de la science à la poursuite du chef-d'oeuvre. La géométrie, l'optique, la mécanique, la botanique, la zoologie, l'anatomie, la géologie et la géophysique sont les principales sciences dont il juge la connaissance indispensable au peintre et au sculpteur. Et en véritable humaniste, en artiste consciencieux, il approfondit lui-même toutes ces disciplines au point de faire reculer les frontières du savoir et d'apporter une contribution remarquable aux trésors intellectuels de l'humanité.

Il consacra son existence féconde à l'enrichissement parallèle de l'art et de la science. Il étudiait constamment les sciences pour améliorer son art et les arts afin de compléter ses connaissances scientifiques. Ce puissant esprit géométrique a réalisé cet équilibre, cette équation sur un plan très élevé et a hissé le savoir humain à des sommets jusque-là inaccessibles. Selon lui le peintre doit nécessairement aboutir à la science car tout son art repose sur la vision de la nature, l'observation de tous les phénomènes cosmologiques, physiologiques et psychologiques.

L'importance qu'il attache au rôle des yeux est primordiale. Il a beaucoup disserté sur l'art d'observer « saper vedere ». Pour lui l'oeil est « la fenêtre de l'âme », le seul intermédiaire digne de foi entre la nature et l'esprit, la seule source véritable de la connaissance. L'oreille ne comprend bien que ce que l'oeil a vu. « Si vous, historiens, poètes, mathématiciens n'avez d'abord vu les choses dont vous parlez, vous serez impuissants à les décrire fidèlement. » Toutes ses observations reposeront donc sur la vue, les mathématiques et l'optique et on retrouvera partout leur influence; toutes ses théories scientifiques et artistiques de même que leurs applications en seront imprégnées.

Explorer et comprendre l'univers, en révéler les secrets, en extraire les lois et leur trouver de multiples applications, voilà la tâche presque surhumaine — surtout pour l'époque — que l'esprit toujours en éveil de Léonard s'impose; voilà la satisfaction et la délectation que recherche sans cesse ce génie insatiable. C'est la participation sous sa forme la plus manifeste et la plus puissante de la créature à

l'oeuvre du Créateur qui semble avoir confié à quelques cerveaux supérieurs et à quelques âmes d'élite la mission de transmettre une partie de son message à l'humanité, de la guider à travers les mystères de la nature et de scruter les profondeurs du coeur humain.

Son souci de joindre la pratique à la théorie éclate dans tout ce qu'il a laissé à la postérité. Il ne lui suffit pas d'établir les lois de la nature sous une forme abstraite et livresque; il tient à les exprimer d'une façon concrète dans leurs applications. « En énonçant les lois de la science du mouvement des eaux, n'oubliez pas d'y joindre les applications et les démonstrations afin de ne jamais amputer une science de ses usages. » Esprit analytique et synthétique, il procédait toujours avec une logique et une méthode rigoureuses. On le retrouve à l'origine de plusieurs théories et méthodes pédagogiques. Ses innombrables notes révèlent qu'il visait à la démonstration encyclopédique du savoir humain sous toutes ses facettes.

Partisan de la formation visuelle, il considère les mathématiques comme une discipline qui dirige le processus de la pensée scientifique. C'est pourquoi il n'y voit pas une fin mais un moyen. Il ne s'attarde par conséquent qu'à ce qu'il y trouve de concret comme la géométrie, source d'équilibre de toute son oeuvre et qui devait nécessairement le conduire à l'architecture, l'art le plus concret et le plus scientifique, et contribuer à l'ornementation de ses inventions les plus utilitaires. Pour lui « les proportions n'existent pas que dans les nombres et les dimensions, mais aussi dans les sons, les poids, le temps et la position de même que dans toute puissance qu'ils recèlent ».

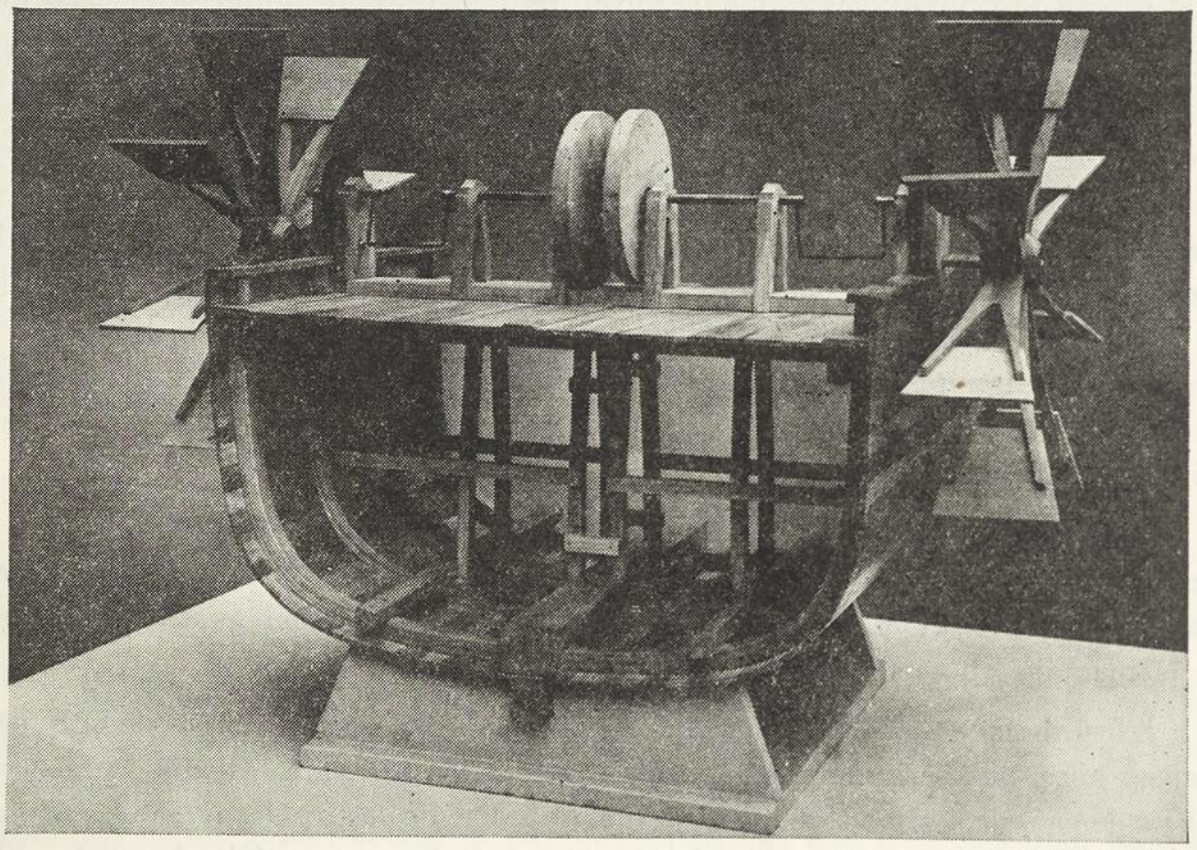
Rien d'étonnant à ce que Léonard ait été partisan de la méthode inductive. Il procédait en effet de la pratique à la théorie avec l'intention expresse de mettre la théorie au service de la pratique. Cette association étroite de la théorie et de la pratique, de l'art et de la science informe toute son oeuvre et en assure la pérennité.

En mécanique, où il a tant innové, le théoricien et l'inventeur, l'artiste et le savant travaillent également en étroite collaboration. C'est ici surtout, dans l'étude des phénomènes de la nature, que sa puissance inductive triomphe des mystères de l'univers. Ce n'est en effet qu'après avoir arraché leurs lois aux forces terrestres qu'il en déduit les applications dans une suite d'inventions éblouissantes que seule la mort pourra interrompre. L'élève devait bientôt dépasser son vieux maître pourtant célèbre, Verrochio, qui décela de bonne heure le génie créateur de Léonard.

Ses dessins, croquis, épures et calculs sont d'une telle précision et d'une telle clarté, qu'après cinq siècles, le Dr Guatelli et son équipe ont pu reconstituer ses inventions à l'aide de ces trésors pourtant ravagés par le temps. La plupart des maquettes de la collection illustrent les quatre principales catégories d'inventions conçues par Léonard dans quatre buts correspondants: (1) machines en usage de son temps dont il fit une étude dans un but défini; (2) mécanismes perfectionnés à l'aide de nouvelles techniques découvertes par lui (presse à imprimer, moulin hydraulique, machines textiles, frappe des pièces de métal); (3) inventions originales nées de ses propres théories (machines volantes, navires à la coque aérodynamique); (4) appareils construits pour démontrer les lois de la mécanique (friction, transmission). Ce sont surtout ces deux derniers groupes qui mettent en évidence l'aspect intuitif du génie de Léonard. Plusieurs n'ont jamais dépassé le stage de l'expérience au temps de Léonard; elles ne sont que la préfiguration des inventions modernes.

Le canal superposé encore en usage à Milan et dont les écluses sont passablement semblables à celles de nos canaux modernes, est étonnant d'ingéniosité et révèle le sens pratique de Léonard. Le premier canal est traversé par un autre canal élevé comme nos viaducs qui permettent aux véhicules de changer de direction sans obstruer la circulation. Au point de rencontre, des navires s'engagent sur ce viaduc pourvu d'écluses, tandis que d'autres continuent leur route sous le canal suspendu!

Son chariot-automobile se composait de deux systèmes de ressorts et d'engrenages qui commandaient séparément les deux roues motrices et facilitaient les changements de vitesses dans les courbes. C'est le différentiel que nos voitures modernes doivent à Léonard qui a réalisé un mécanisme très avancé pour l'époque et qui permettait à deux roues fixées au même axe de tourner à des vitesses différentes dans



Grâce à ses roues à aubes, mises en mouvement par l'équipage, Léonard a multiplié l'énergie musculaire appliquée à la propulsion des navires et adouci la corvée des galériens. Tel que prévu par l'inventeur, qui espérait substituer lui-même la force motrice à la force humaine, la navigation a beaucoup utilisé plus tard ses roues à aubes modifiées et mues à la vapeur

les courbes. Que d'engrenages compliqués et de poulies ingénieuses ont multiplié l'énergie musculaire des contemporains de l'inventeur et trouvent leurs applications mécaniques depuis cinq cents ans!

La coque en fuseau que Léonard a substituée à la coque arrondie, après une étude attentive des poissons, a fait progresser la navigation en donnant plus de stabilité aux navires et en réduisant la résistance de l'eau. Son cric, son taille-lime, son pont à deux passerelles superposées (une pour véhicules, une pour piétons), sa scie hydraulique verticale qui sectionnait les billes horizontalement sur la longueur, sa double quille qui permettait aux navires de guerre de continuer le combat après avoir été touchés par l'ennemi, son pont sur chevalets, de construction rapide à l'aide d'un minimum de matériaux et de main-d'oeuvre, progrès sur le pont de César et ancêtre de nos ponts Bailey, son procédé de suppression des frottements d'un axe rotatif qui consiste à le faire porter sur des rouleaux, ses nombreux appareils de précision, sa

grue double composée de deux bennes (une en haut et une en bas) qui accélèrent le travail, son échelle ajustable qui servait à escalader les murailles des villes assiégées et se composait de l'engrenage cher à Léonard (roue dentée verticale et vis d'Archimède horizontale), ancêtre des échelles extensibles des fourgons à incendies, son odomètre, son excavatrice, sa pompe hydraulique, son pont rotatif, sa pompe à air destinée aux forges et fonderies, autant de contributions de Léonard de Vinci à la science, à la technique et au bien-être de l'humanité.

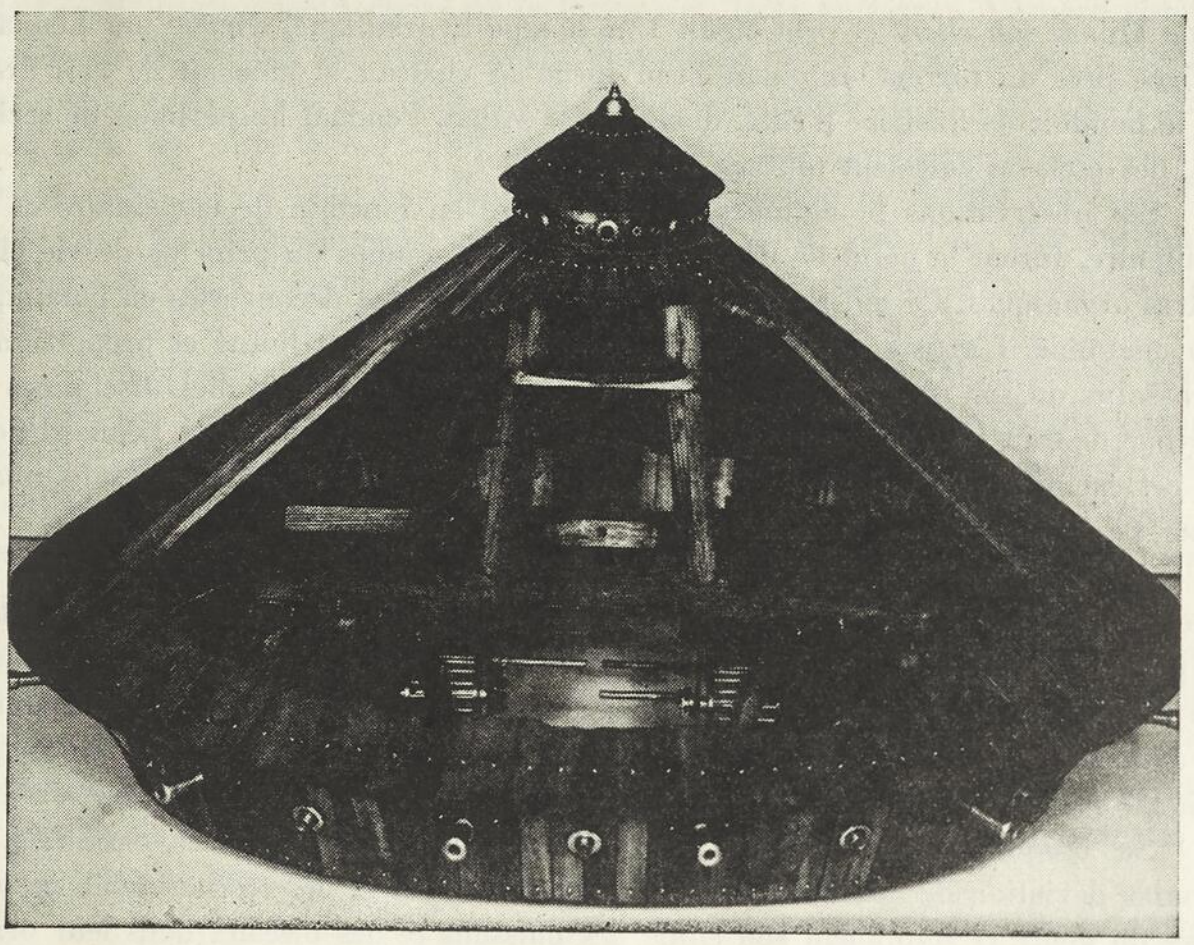
Dans le domaine militaire il a fait progresser considérablement la ballistique et s'est révélé une fois de plus novateur génial. A l'exemple de Nobel il préférait travailler à l'avancement des oeuvres de paix et mettre fin aux conflits entre les hommes. Mais esprit pacifique comme l'inventeur de la dynamite, il n'était pas pour cela pacifiste et suivait le rythme inexorable de l'histoire dont il savait porter le fardeau avec tous les autres titans qui ont battu la marche aux peuples à travers les siècles.

Sa forteresse, dont Maginot devait s'inspirer cinq cents ans plus tard, est un chef-d'oeuvre de génie militaire, de même que sa catapulte mécanisée grâce à un réseau de ressorts ingénieux, ses obus qui éclataient avec fracas et semaient des ravages chez l'ennemi, son canon à vapeur d'une portée de trois milles selon certains experts, sa mitrailleuse de 10 canons à barillet dont le tir était simultané ou individuel, à volonté, et cet autre ancêtre de nos engins destructeurs à répétition qui se composait de trois rangées de 12 canons dont une se refroidissait tandis qu'on rechargeait la deuxième et que la troisième fauchait l'ennemi, son char d'assaut illustré et décrit ailleurs dans cet article, etc.

Parmi ses inventions les plus spectaculaires on connaît l'hélicoptère ou « vis aérienne », sujet de notre couverture, l'aile pour machine volante inspirée de celle de la chauve-souris et qui devait servir de modèle à Lilienthal quatre siècles plus tard, la machine volante ou ornithoptère et le parachute.

L'ornithoptère, ancêtre lointain de l'avion, consistait en un châssis de bois, deux immenses ailes, une série de poulies et de câbles et un cabestan. Allongé la face vers le sol sur le châssis, les pieds dans des étriers reliés aux ailes par les poulies, *l'aviateur* agitait les pieds de bas en haut— pédalait autrement dit — pour faire battre les ailes, tandis qu'il guidait la machine à l'aide de ses bras et du cabestan. La tradition veut qu'on ait mis cette invention à l'épreuve, mais probablement avec moins de succès que les frères Wright au début du XX^{e} siècle. Après maintes recherches le Dr Guatelli en est venu à la conclusion que la machine de Léonard n'a jamais volé réellement. Seul le domestique de l'inventeur fut, paraît-il, jugé assez robuste pour actionner l'appareil. On aurait lancé celui-ci et son *moteur humain* d'une colline dans le vide. Après avoir atteint une trentaine de pieds d'altitude, la machine aurait descendu graduellement et le malheureux précurseur de Blériot se serait brisé les jambes en atterrissant. Ce serait là, semble-t-il, la seule expérience tentée avec la machine volante de Léonard.

Vinci aurait eu plus de succès avec son parachute qu'il appelait une « tente de drap pyramidale ». Si les historiographes sont d'accord pour reconnaître que l'inventeur l'aurait mis lui-même à l'épreuve avec succès, ils ne s'entendent pas quant à l'endroit de l'expérience. Selon certains, Léonard se serait jeté en bas d'une tour construite spécialement à cette fin, selon d'autres, il aurait tenté son expérience du haut de la tour penchée de Pise.



Coupe de l'ancêtre du char d'assaut moderne dont la forme cônique offrait de la résistance aux boulets. Entouré de canons et d'une plate-forme intérieure à sa base, il était surmonté d'une tourelle observatoire d'où les combattants dirigeaient le tir d'arquebuses et le mouvement de la lourde machine meurtrière que des hommes déplaçaient dans la direction désirée au moyen de 4 énormes roues manoeuvrées à l'aide de barillets, engrenages et manivelles

Avant Léonard on ne pouvait savoir l'heure avec précision. On ne connaissait que le cadran solaire, le clepsydre et autres chronomètres primitifs. Les premières horloges ne firent leur apparition qu'aux IX^{e} et X^{e} siècles. Elles n'avaient qu'un échappement et un poids moteur et par conséquent qu'une seule aiguille, celle des heures. On lui attribue le premier mécanisme d'horlogerie à deux échappements et deux poids indépendants: un pour les minutes, l'autre pour les heures. C'est le mécanisme amélioré de nos horloges grand-père. En 1497 il en construisit un aux proportions énormes pour le clocher d'une église à quelques milles au nord de Milan. Cette horloge, qui marche encore en certaines circonstances, a quatre face: une indique les heures, l'autre, les minutes, la troisième, les jours et la quatrième, les années. Pour faire fonctionner ce mécanisme il faut lever ses poids énormes toutes les douze heures pour l'aiguille des minutes, toutes les 24 heures pour celle des heures et chaque semaine pour celle des jours. Quant au poids de l'aiguille des années, on ne le remonte que tous les dix ans.

Léonard pensait à tout, savait tirer parti de tout, devançait toujours son époque. Il a laissé des études et des expériences magistrales qui ont imprimé une vive impulsion à la science hydrostatique et hydrodynamique, il a réalisé des travaux hydrauliques prodigieux. N'est-il pas le précurseur de la climatisation, science encore imprécise si on en juge à ses résultats parfois décevants? Son appareil de climatisation, aussi ingénieux que rudimentaire, était une roue hydraulique de 30 pieds de hauteur tournant au-dessus d'un torrent impétueux qui coulait près du château du

duc de Milan, son *client* et protecteur. Une pompe hydraulique, conçue par Léonard et érigée près du torrent, refoulait l'eau jusqu'au château et amenait de l'air frais dans le boudoir de Béatrice d'Este, duchesse de Milan. Pendant les périodes de sécheresse, des esclaves faisaient tourner la roue.

Ses observations biologiques, faites d'abord en fonction de la peinture et de la sculpture, furent le point de départ d'études approfondies du principe de vie chez les êtres organiques. Ce qui le conduisit à d'extraordinaires découvertes en botanique et en anatomie. L'artiste qui étudie les sciences dans un but limité et proportionné aux besoins de son art, se laisse bientôt accaparer par ces nouvelles disciplines et contribue de tout son génie à leur expansion et à leur progrès. Partout Léonard donnera cet exemple incomparable de l'évolution de l'artiste vers la science sans abandonner l'art qu'il servira davantage grâce à ses connaissances encyclopédiques.

A un cerveau aussi universel apparaissait vite le lien qui existe entre tous les arts et toutes les sciences; il établissait bientôt un parallèle, percevait de son intuition pénétrante des caractéristiques analogues chez tous les éléments de la création. Cette étude comparée du mouvement sous toutes ses formes lui servait de tremplin vers de nouvelles cîmes du savoir. C'est ainsi que ses connaissances de la mécanique appliquée à l'étude de l'anatomie lui ouvrirent les portes de la physiologie.

Ses croquis et ses descriptions du crâne humain, des maxillaires, des sinus, de la double déviation de la colonne vertébrale, des muscles et des tendons sont les premières du genre et rejoignent son étude des poissons et des oiseaux dans leur originalité et leur souci d'exactitude. Il est le premier à avoir représenté le foetus à sa position exacte dans l'utérus. La description qu'il a laissée du coeur humain est presque parfaite. Il a préparé les voies à la découverte du système circulatoire. Dans une étude graphique d'anatomie comparée où il souligne l'analogie entre l'expression d'effroi et de colère chez certains animaux, il remonte du cheval, du sanglier, du boeuf à l'homme en passant par le lion et met en parallèle assez saisissant le roi de la création et celui de la forêt.

Comme on utilise encore avec profit ses graphiques relatifs à l'anatomie, on recourt à ses études géologiques et géophysiques. Il aborda les phénomènes du monde inanimé avec la volonté d'en explorer toute la puissance créatrice et d'en expliquer les mouvements secrets. De son oeil pénétrant il perça le flanc des montagnes et de sa main habile en décrivit les énergies cosmiques qui les ont fait surgir, comme il sonda les profondeurs de la mer et du ciel pour en expliquer et en représenter avec une exactitude toujours actuelle la similitude des forces créatrices de mouvement et de puissance.

C'est ainsi que ce grand collaborateur du Créateur dans son oeuvre cosmogonique s'élève graduellement jusqu'à la métaphysique dans un effort ultime pour atteindre la source invisible de toutes choses visibles, le « causa causarum » de Cicéon, et la rendre visible dans ses manifestations. Cette ascension vertigineuse du concret vers l'abstrait, de la créature vers le Créateur, du fini vers l'infini le conduit à la préfiguration de l'autodestruction des forces créatrices et à leur retour à la nébuleuse et à leur Origine.

La musique et le théâtre devaient naturellement attirer l'homme de science et l'esthète. C'est surtout auprès du duc de Milan qu'il exploita ces deux formes élevées de l'art et mit à leur service toutes les ressources de sa technique. 1496 marque l'apothéose de son génie inventif et la synthèse de son savoir dans un spectacle grandiose

que César Borgia voulait digne de sa fortune et de sa puissance. Léonard monta *Le Paradis* de Bellincioni avec une connaissance étonnante de la mise en scène, du décor, de l'éclairage, des effets scéniques et des lois de l'acoustique. Il en avait même arrangé la musique de scène qu'il fit exécuter par des instruments de son invention. Probablement pour la première fois dans l'histoire du théâtre, le plateau tournant fit son apparition. Malheureusement l'immense structure de ce décor fut détruite après la représentation sur l'ordre du duc de Milan qui, en homme de goût, craignait qu'on ne l'utilise ou ne le copie au profit de spectacles grivois ou frivoles.

Figure dominante de la haute Renaissance italienne avec Michel-Ange, Léonard de Vinci innove en peinture et offre un exemple frappant de sa versatilité dans son art des contrastes. La sérénité de *Mona Lisa*, du Christ de la *Cène*, de la *Vierge aux Rochers* s'oppose à la fureur et à l'expression d'horreur de ses guerriers et de leurs chevaux de la *Bataille d'Anghiari*. Dans sa peinture de l'horreur, il devance les modernes dont plusieurs s'attribuent le monopole.

Comme ingénieur militaire, en plus d'être le père de la ballistique moderne, il est celui de la cartographie et de la stratégie. C'est lui qui conçut le projet de détourner la rivière Arno pour isoler Pise de la mer pendant la guerre entre cette ville et Florence. Les circonstances lui en facilitèrent plutôt l'exécution à des fins pacifiques et il rendit la rivière navigable dans l'intérêt du commerce, de l'industrie et des communications en général.

Un génie de cette envergure ne pouvait se manifester dans toute sa puissance et dans toute sa plendeur sans la liberté indispensable à l'artiste et au savant. Pour laisser une oeuvre féconde et originale, le créateur ne doit subir aucune contrainte susceptible d'entraver sa liberté d'expression et d'étouffer sa spontanéité. Pas plus que Michel-Ange ne se laissa influencer par le pape Jules II dans la décoration de la chapelle Sixtine, Léonard de Vinci ne permit à ses protecteurs et *clients* de lui imposer leurs conceptions et d'arrêter l'élan de son génie. D'ailleurs ses principaux protecteurs, César Borgia et François 1er, étaient eux-mêmes trop raffinés et trop humanistes pour songer au despotisme de l'esprit.

Après avoir édifié tant d'oeuvres et de monuments impérissables à la gloire de l'humanité et à son plus grand bénéfice, après l'avoir enrichie de tant de trésors spirituels et matériels, Léonard de Vinci s'éteignit sans bruit, le 2 mai 1519, à l'âge de 67 ans, dans l'exil, auprès de François 1er. On déposa son corps dans la petite église Saint-Florentin, à Amboise, mais sa tombe reste introuvable, perdue à travers les siècles et confondue avec celle de millions d'obscurs mortels.

Il rejoint Mozart et autres génies dans l'anonymat de la mort et dans la pérennité de l'oeuvre.

Rolls-Royce Aero Engines[1]

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

CANADA is one of the most air-minded nations in the world. It is only right, therefore, that it should take a place in the coming period of jet and jet-prop flight. Canadian bush pilots opened up our vast mineral resources in the north country, and they and their R.C.A.F. brothers have left a not-to-be-forgotten impress on the flying history of two wars. Many of the R.A.F. flyers were also Canadians. Today, the Canadian Pacific Air Lines and the Trans-Canada Air Lines have an honoured place among the air transportation lines of the world. Our vast country and our interests across two oceans make flying a natural means of getting about. Our links by air with the U.S., of course, are many by now.

As we are entering an era of jet-flying—in both military and civil planes—it is necessary that we know something of what is being done in the manufacture and use of such engines. In these days of preparedness for a hot war, some understanding is advisable for every Canadian.

The English *Comets* have shown what may be done in the way of long-distance travel at high speeds; it is even a question whether the jet planes have not rendered the propeller planes almost obsolete.

In Korea, the need for first-class jet planes has been clearly demonstrated. Until all air fighting is by guided planes and missles, it is probable that wars will be decided by the best pilots and the best jet planes.

Probably to the man in the street the most striking example of jet power was the World Speed Record set in 1945 by a Jet propelled aircraft. The speed of 606 m.p.h. startled a world hardly out of the 60 miles an hour speed idea. This record was made by a Gloster Meteor, powered by two Derwents, engineered by Rolls-Royce. In February 21, 1951, the unassisted jet flight from Ireland to Newfoundland was made by S/L E.A. Collard, in an English Electric *Canberra,* powered by two Rolls-Royce *Avon* jet engines. The mastery of the long-distance travel routes by the *Comets* had already be mentioned. It is a long way from the days of 1919 when Alcock and Brown in a fragile Vickers Vimy made the first Trans-Atlantic flight from Newfoundland to Ireland. They were using two Rolls-Royce engines, and of course those were the days of propellers.

With Canada's requirements for jet engines increasing rapidly, the Rolls-Royce company has established a new Canadian head office and manufacturing plant on the Cote de Liesse Road, not too far from Montreal and within close proximity to the Montreal Airport. It is expected that assembly and manufacturing will be starting about the time of the publication of this magazine.

But it is not only the establishment of a manufacturing plant on the outskirts of Montreal that is important, it is the closer contact possible with the whole vast

(1) **Information courtesy of Rolls-Royce of Canada Limited.**

Lecture on Jet Engines at the Montreal Technical School

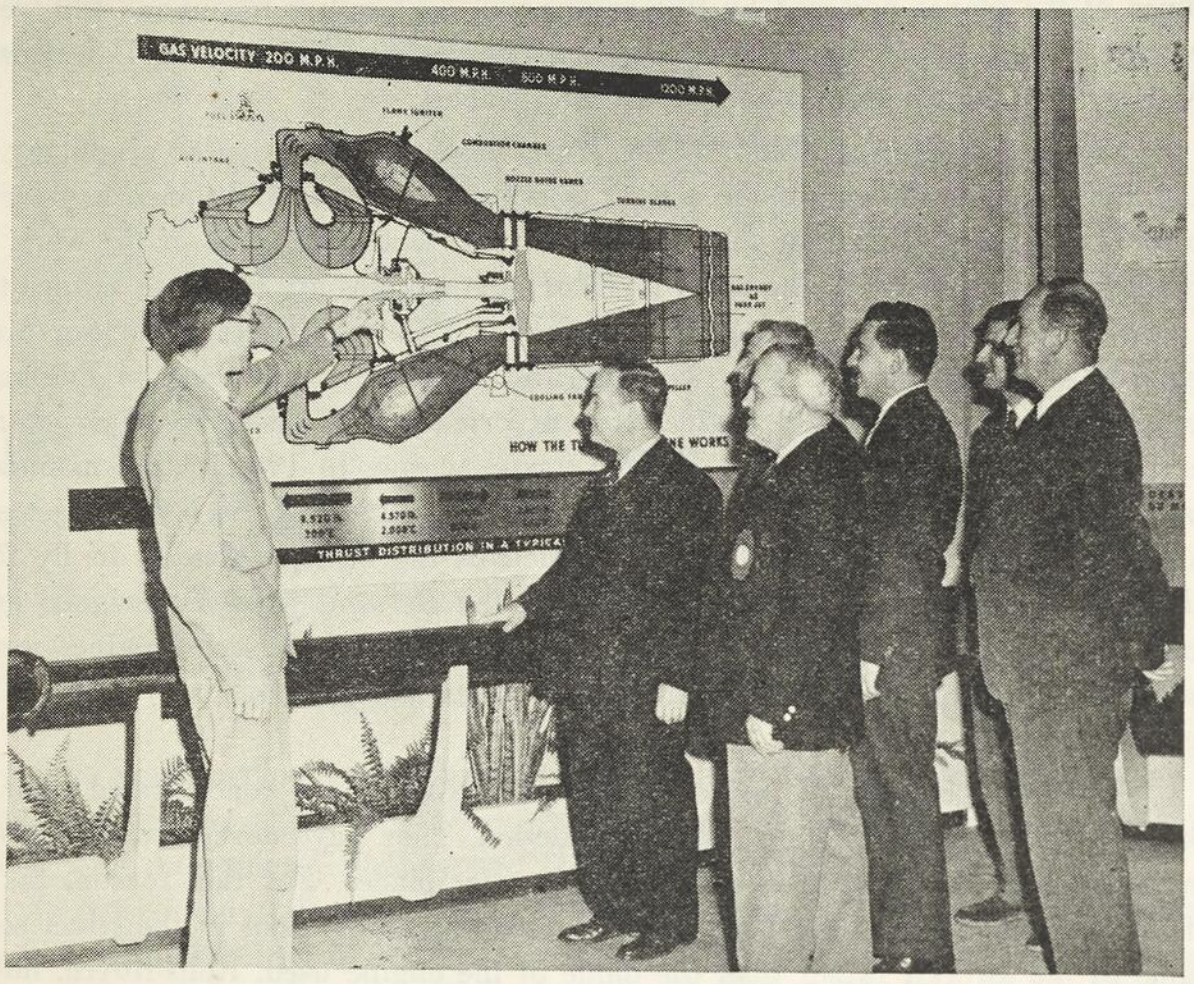


Photo Studio Marcel Deschamps

On Friday, October 24th, a lecture on Jet Engine was given at the Montreal Technical School under the auspices of the Corporation of Certified Technicians, Montreal French Chapter, and with the assistance of the Rolls-Royce of Canada Ltd.—Prof. Donald L. Mordell M.A. (Cantab.), the lecturer, is here pointing out some of the features of the jet engine to W.W. Werry, Vice-Principal of the Montreal Technical School; Rosario Bélisle, Principal of the Montreal Technical School; Léo Charlebois, President, Montreal French Chapter, Corporation of Certified Technicians; Bernard Janelle, Secretary, Montreal French Chapter; M. J.-J. Gravel, B.Sc., Assistant to the lecturer, and A.T. Morrall, Personal Assistant to the General Manager, Rolls-Royce of Canada, Ltd.

organization that has grown up under the name of Rolls-Royce. It is not only the manufacturing of engines and automobiles that goes under that name; it is the laboratories, the research projects, the engineering facilities, the consulting services, and training courses.

To understand the spirit of the company it is necessary to talk with someone who has worked for the company for years. Then we can see something of the spirit behind the fine cars and the powerful engines that have made a name to be proud of in any part of the world, and we can appreciate the thoroughness of the training and its application.

There is no room in this short article to deal with the automobiles and the early engines for aeroplanes; we shall deal briefly with the types of jet and jet-prop engines now in production.

But it is necessary to note that jet engineering was founded on years of work in aircraft motors, thirty-eight to be exact. The *Merlin* engine of the second World War is particularly to be noted. It played a large part in the « Battle of Britain » and

was produced in larger numbers than any other aircraft engine in the world. The names of the planes powered by this engine will be familiar to anyone who remembers the famous planes of the war: Hurricanes, Spitfires, Mosquitoes, U.S. Mustangs (Merlin, built by Packard), and Lancaster bombers.

Beginning as a 1,000 h.p. motor, it was improved until it was producing more than 2,000 h.p. by the end of the war. It is estimated that 150,000 *Merlins* have been built. The *Griffon* was larger than the *Merlin* and took over some of the work of its younger brother. Many of the latest types of such engines are in active service today.

With the advent of jet propulsion about 1938, the Rolls-Royce organization began to show interest, in 1940, with the war putting new demands on England for better and faster planes and engines, the experience of Rolls-Royce was put at the service of the producers of the « Whittle » type engine. In 1941, actual manufacture was begun. First production deliveries were made in 1944 of the *Welland* jet engine to the R.A.F. It was fitted in the Gloster Meteor, the first jet aircraft to fly for the Allies. In the meantime, another Rolls-Royce, the *Derwent* jet, was designed and redesigned till it had twice its original thrust. *Welland* and *Derwent* engines were the only jets to go into full production for the Allies and were the only ones to go on active services.

With the coming of the jet turbine, the Rolls-Royce concentrated their Aero Division on engine development and production. They have developed and produced engines rather than trying to make complete jet planes. For this reason, the work of the organization has not been fully appreciated, as the man in the street sees the name of the aircraft rather than the name of the engine used. Rolls-Royce, however, will probably not worry about such a small matter of extra publicity.

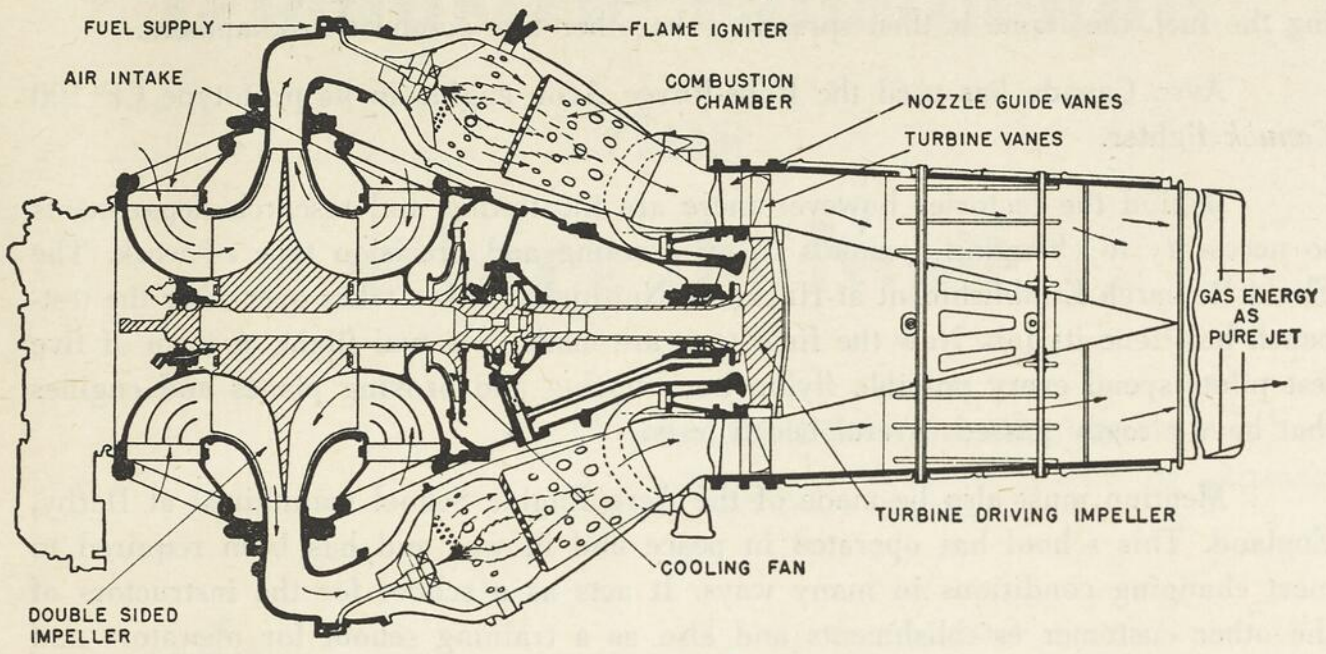
Some mention must be made of the different kinds of engines made by the company. These are largely developments and improved models of the early *Wellands* and *Derwents*. The jets and jet props include the Derwent V, the Nene, the Dart, the Avon, and the Tay.

The *Nene* will probably be of most interest to Canadians as this is the engine which will be made in Canada. It is a scale-up of the *Derwent;* is 49.5 inches in diameter, weighs 1755 pounds, and delivers a maximum thrust of 5,000 lbs. compared with the earlier motor's 3,600 lbs. This is a simple jet-propulsion engine with a single-stage double entry centrifugal compressor with nine straight-flow combustion chambers and a single stage turbine. It resembles the earlier Derwent series but incorporates many improved features. In order to get the required diameter, the engine was re-designed in great part to meet the requirements of the Ministry of Aircraft Production. It is now used in many types of aircraft in Great Britain, Canada, Australia, U.S.A., and France. It may be mentioned here that the Avro Canada C. 102 jetliner for civil aviation is to be powered by four late type Derwents.

The *Avon* is a high-speed, high altitude engine and develops a sea-level thrust of 6,500 lbs. An Avon-powered *Meteor* can climb from sea-level to 40,000 feet in less than 4 minutes. The « Caberra » plane powered by Avons has made several remarkable records. The low consumption of fuel makes it an excellent engine for long distance flying. In addition to the *Canberra,* new type *Avons* will be used in the latest type *Comets* and will have a reported static thrust of 9,000 lbs.

These engines will be among the most important in the plans for the increasingly powerful air navies of England and Canada and their allies. Quantity produc-

How the Turbo Jet Engine Works



Drawing made by Mr. Bernard Messier after a colour illustration published in a Rolls-Royce booklet

tion will be continued at the Derby and Glasgow factories of Rolls-Royce, and also will be entended by using the aero-engine facilities of such well-known companies as the Bristol Aeroplane Company and D. Napier and Sons Ltd.

In the United States, France, Belgium, Argentine, and Australia some of these engines are manufactured under license. Pratt and Whitney, for example, will manufacture *Nene* and *Tay* engines under such an agreement.

The *Tay*, just mentioned, was designed by Rolls-Royce at the request of Pratt and Whitney to meet their requirements for a centrifugal gas turbine of greater thrust than that of existing Rolls-Royce engines of this type. This engine has been developed in England and complete engines shipped to the U.S.A. for development at the Pratt and Whitney plant in Connecticut. The result of the joint work of the two companies has resulted in the engine delivering a thrust of 6,250 lbs.

Of a slightly different type is the *Dart* engine, a turbo-propeller engine. This is a small, compact engine with the smooth operation of the pure jet engine, but able to be installed in commercial aircraft operating at lower speeds than the jet-propelled liners.

The two-stage turbine is of axial flow type and is directly coupled to the compressor, the two units rotating as a single component to drive the propeller by the use of reduction gears. And idea of its compactness will be seen by its measurements; it is 38.5 inches in diameter, 95 inches long, and net dry weight is only 930 lbs. These engines, as fitted into the new *Viscount* 700 airliner, will deliver 1,400 h.p. each and in addition a thrust of 290 lbs. Smoother operation than that of the piston engine, plus economical fuel consumption over an intermediate range of aircraft speeds are the advantages of this jet-prop engine. Vibration, one of the bugbears of aviation, is reduced to a minimum in this type of plane. The Vickers Viscount plane using Rolls-Royce Dart engines was the first propeller turbine airliner to receive a Certificate of Airworthiness from the Air Registration Board.

Starting the engine is accomplished by an electric starter motor and two torch igniters automatically controlled through an electric time panel, energized by pressing

the cockpit starter button. Combustion chambers no. 3 and no. 7 are used in igniting the fuel, the flame is then spread to the other five combustion chambers.

Avro Canada has used the Rolls-Royce Avon engine in its prototype CF 100 *Canuck* fighter.

Behind the factories however there are the testing and research departments so necessary to changing demands in an exacting and precision type of work. The Flight Research Establishment at Hucknall, Nottinghamshire, takes over after the test-bench has done its job. Now the final tests are made in actual flight. A team of five test pilots spend every possible flying hour testing and proving planes and engines that have already passed careful bench tests.

Mention must also be made of the Aero Engine School maintained at Derby, England. This school has operated in peace and in war and has been required to meet changing conditions in many ways. It acts as a school for the instructors of the other customer establishments and also as a training school for operators and pilots in the maintenance and overhaul of the firm's products. A glimpse at the far-flung corners of the world reached by aircraft using Rolls-Royce engines gives us some idea of the maintenance and spare parts problems of such an industry and the need for meeting such demands.

Particularly important in a picture changing so rapidly as that of the jet engines, for example, is that men on distant stations must be kept informed of developments or be brought home to the School for refresher courses. The instructors in the school are kept informed of the latest technical developments as they occur in the research laboratories or in the factories.

Interesting basic kits are provided which contain instructional diagrams, trainee's note book diagrams, notes for the instructors, manuals, a set of sectioned components, slides, a series of strip films covering all aspects of engine servicing and maintenance. It can also cover the supply of instructional engines, trestles, and tools.

When dealing with large companies with training organizations, the Aero Engine School aids but does not supplant the organization already in operation.

Similarly, the firm's Aero Service and Technical Engineering Departments work in cooperation with the customer's engineering and field maintenance organizations.

In 1946, a van equipped as a mobile classroom, toured the R.A.F. stations and provided basic training on the *Derwent* turbo-jet as installed in the Gloster Meteor. Several hundred engineer officers and fitters took this intensive course.

A glance at a typical maintenance course time table shows that lectures are given, but these are related to practical work in demounting and assembling the engines and parts. A tour of the factory will also give the engineer or pilot an idea of the production problems and how they are met. Not only must the engine be studied, but all the other accessories, such as the pyrometric equipment, must be understood fully.

It is to be hoped that the organization will find that Canadians will be able to live up to the firm's requirements in precision and thorough workmanship.

L'industrie canadienne des arbres de Noël

par LUDGER BEAUREGARD
PROFESSEUR A L'ECOLE D'ARTS ET METIERS DE MONTREAL, SECTION NORD

AVEC décembre et l'approche des fêtes, l'industrie des arbres de Noël bat son plein. La coupe commencée depuis la mi-octobre tire à sa fin; les expéditions se poursuivent toujours depuis la mi-novembre. Les camions et les trains transportent des millions d'arbres de Noël partout au Canada et surtout chez nos voisins, les Américains. Depuis une décennie, l'industrie saisonnière de ces conifères traverse une ère de grands progrès.

Hier et aujourd'hui

La coutume de dresser un arbre de Noël dans la maison, à l'époque des fêtes, nous vient de l'Allemagne. Cet usage traversa la Manche et gagna l'Angleterre, grâce au mariage de la reine Victoria au prince Albert de Saxe en 1840. La France emboîta le pas et, dès 1850, on comptait 35.000 arbres de Noël à Paris. Les immigrés anglais introduisirent cette pratique en Amérique du Nord. Aussi, depuis 1880, le Canada exporte des arbres de Noël aux Etats-Unis.

Les temps ont bien changé! Autrefois le gros sapin entrait au salon et on le décorait de mille objets sans oublier les chandelles, si dangereuses. Mais les Américains innovèrent et sortirent l'arbre de la maison. Ce fut l'origine de l'arbre de Noël municipal et de la distribution de cadeaux aux enfants pauvres, lors du passage du Père Noël. Ensuite on s'avisa de planter le sapin en face de sa demeure et de l'illuminer en bleu, en rouge, en jaune ou en vert. C'est maintenant une habitude fort répandue dans les villes.

Dans les maisons, l'arbre de Noël se fait plus petit. Le sapin de 2 à 4 pieds gagne beaucoup de popularité: on le dépose sur une table et on l'orne discrètement de boules et de lampes multicolores. D'une façon ou d'une autre, la tradition de l'arbre de Noël est solidement implantée dans le monde anglo-saxon; on peut même dire qu'elle s'étend à toute la chrétienté.

La production des arbres de Noël au Canada

Le commerce des arbres de Noël au Canada se révèle tellement lucratif depuis une dizaine d'années, que beaucoup de fermiers s'apprêtent à en pratiquer une culture méthodique. Autrefois on abattait les arbres sauvages dans des petits bois, sur des

terrains privés; aujourd'hui l'on préfère aménager des plantations pour mieux répondre aux besoins du marché d'exportation. Les populaires petits arbres de 1 à 3 pieds requièrent de 3 à 5 ans de croissance. Or les arbres sauvages de cette taille deviennent rares tandis que la demande augmente continuellement. Il est donc logique de cultiver les essences les plus demandées et d'offrir des arbres de belle apparence pour lesquels on exige un bon prix.

La production des arbres de Noël au Canada dépasse 10 millions d'unités. L'Est canadien en coupe près de 80% tandis que la Colombie britannique occupe le premier rang avec une production de 2.260.000 en 1949-50 (Tab. 1).

TABLEAU I

Production des arbres de Noël au Canada

(1949 - 50)

Colombie britannique	2.260.000
Nouvelle-Ecosse	2.187.000
Nouveau-Brunswick	2.018.000
Québec	1.949.000
Ontario	1.833.000
Manitoba	280.000
Alberta	192.000
Saskatchewan	123.000
Terre-Neuve	91.000
Ile du Prince-Edouard	42.000
Territoires du Nord-Ouest et Yukon	6.000
Canada	10.981.000 (1)

Les acheteurs préfèrent le sapin baumier comme arbre de Noël et près de la moitié des conifères vendus à cet effet sont de cette essence (Tab. 2). Le sapin de Douglas et l'épinette trouvent un bon marché pendant que le pin d'Ecosse gagne du terrain.

TABLEAU 2

Proportion des essences employées comme arbres de Noël

Sapin baumier	46%	Epinette	20%
Sapin de Douglas	20%	Pin d'Ecosse	9%
Autres essences	5%		

Le commerce des arbres de Noël au Canada

On estime que les Canadiens utilisent 3.500.000 arbres de Noël par année. En raison de leur population, l'Ontario et le Québec offrent le marché domestique le plus important; toutefois ces deux provinces ont rarement recours à l'importation. Par contre, quantité d'arbres utilisés en Saskatchewan et en Alberta proviennent de la Colombie tandis que les autres provinces suffisent à la demande locale.

Durant la saison 1949-50, le Canada a exporté plus de 7 millions d'arbres de Noël dont 99% aux Etats-Unis. Nous fournissons à la cité de New-York les 2/3 des

(1) Les statistiques sont tirées de *L'industrie des arbres de Noël au Canada* par Stanley Belsey, brochure publiée par le ministère des ressources et du développement économique, Ottawa, 1951.

arbres dont elle a besoin; Boston, Philadelphie, Détroit, Chicago et Pittsburg constituent également des marchés intéressants. Nous pouvons dire que depuis dix ans nos exportations aux Etats-Unis ont presque doublé et qu'elles nous rapportent maintenant quelque $2.500.000 pour 8 millions d'arbres. Nos autres exportations vont ordinairement aux Bermudes, à Porto-Rico, au Vénézuela et parfois à Hawaï.

TABLEAU 3

Exportations canadiennes d'arbres de Noël
(1949 - 50)

Province d'origine	*Nombre d'arbres*	*Valeur*
Nouvelle-Ecosse	2.026.000	$ 612.000
Nouveau-Brunswick	1.889.000	553.000
Colombie britannique	1.812.000	386.000
Québec	1.045.000	418.000
Ontario	536.000	318.000
Manitoba	70.000	20.000
Ile du Prince-Edouard	18.000	7.000
Terre-Neuve	10.000	3.000
Canada	7.406.000	$ 2.317.000

Le tableau 3 nous révèle que la Nouvelle-Ecosse, le Nouveau-Brunswick et la Colombie britannique ont fourni 78% des arbres exportés. Ces trois provinces expédient à l'étranger plus de 88% de leur production totale tandis que le Québec en exporte 53% et l'Ontario seulement 30%.

Toutefois c'est par le Québec et l'Ontario que sont sorties 80% des exportations canadiennes d'arbres de Noël (Tab. 4). La Colombie a expédié directement aux Etats-Unis seulement 10% de ses exportations; le trafic des sapins de Douglas vendus par la Colombie aux Etats-Unis s'est effectué par l'Ontario et la Saskatchewan.

TABLEAU 4

Exportations canadiennes d'arbres de Noël
(1949 - 50)

Province de sortie	*Nombre d'arbres*	*Valeur*
Québec	2.974.000	$ 975.000
Ontario	2.883.000	968.000
Saskatchewan	807.000	172.000
Nouveau-Brunswick	450.000	132.000
Colombie britannique	180.000	39.000
Manitoba	70.000	20.000
Nouvelle-Ecosse	25.000	8.000
Terre-Neuve	10.000	3.000
Alberta	3.000	...
Canada	7.406.000	$ 2.317.000

Le sapin baumier reste l'essence la plus recherchée sur le marché étranger, suivi du sapin de Douglas et de l'épinette. Le pin d'Ecosse gagne de la popularité; l'Ontario en exporte et c'est l'arbre qui se vend le plus cher. Par contre, le sapin de Douglas n'obtient pas un prix élevé.

Ainsi l'industrie des arbres de Noël au Canada repose avant tout sur un commerce d'exportation. Ce trafic nous apparaît aussi de plus en plus profitable comme l'indique le tableau 5.

TABLEAU 5

Exportations d'arbres de Noël au Canada

Saison	*Nombres d'arbres*	*Valeur*
1937-38	4.644.000	$ 537.000
1938-39	4.220.000	438.000
.....		
1945-46	5.888.000	1.244.000
1946-47	7.148.000	1.841.000
1947-48	6.796.000	1.905.000
1948-49	7.913.000	2.442.000
1949-50	7.406.000	2.317.000
1950-51 (estimé)	8.000.000	2.500.000

Notez bien que la valeur des exportations ne représente que le montant touché par les exportateurs sans compter les frais de transport.

Conclusion

En somme, le commerce des arbres de Noël au Canada est prospère. Pour l'augmenter, il faudrait que les plantations de sapins, d'épinettes et de pins se multiplient rapidement chez nous. Nous croyons aussi qu'une meilleure classification des arbres permettrait aux exportateurs canadiens d'obtenir de plus gros prix sur le marché américain.

ALEX. BREMNER LIMITED

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION • ISOLATION
PRODUITS RÉFRACTAIRES

Etablie en 1872

1040, rue BLEURY — MONTRÉAL — LA. 2254*

BIENVENUE AUX TECHNICIENS DIPLÔMÉS

Chez

RADIO SALES — PVA ASPECK — TELEVISION SERVICE

EN CHARGE DU SERVICE TECHNIQUE:
M. Albert Chevalier, T.D.
M. Philippe Bourgoin, T.D.

1671, rue Ste-Catherine Ouest ,MONTREAL, 25 — FItzroy 2436

LE RÉCEPTEUR ET SON UTILISATION

par ALBERT CHEVALIER, T.D.
EX-PROFESSEUR D'ELECTRONIQUE
A L'ECOLE TECHNIQUE DE MONTREAL,
EN CHARGE DU SERVICE TECHNIQUE
A « ASPECK RADIO »

Considérations générales sur la manière d'utiliser un récepteur

L'avènement de la télévision à Montréal a créé plusieurs nouveaux problèmes aux responsables de ses succès et aux téléspectateurs. Dans cet article, nous allons plutôt nous intéresser à celui qui possède un récepteur ou rêve d'en posséder un.

Nous n'insisterons pas sur le choix d'un récepteur, mais nous suggérons tout de même aux téléspectateurs éventuels d'acheter leur appareil d'une maison reconnue pour son souci de bien servir ses clients. Craignez les offres trop alléchantes. Le marchand ne peut pas tout donner et réaliser à la fois des profits. L'appareil que vous désirez doit pouvoir donner une image précise et stable. Les diverses solutions proposées à vos problèmes vous guideront dans le choix de votre récepteur que nous allons d'abord vous enseigner à utiliser. Car il importe plus, croyons-nous, de savoir s'en servir que de savoir lequel se procurer.

Remède contre les boutons...

Examinons le panneau d'un appareil de télévision. On ne peut s'empêcher d'être un peu troublé par la multitude des contrôles qu'on y voit. Il se peut que votre récepteur en ait moins... sur le panneau d'avant. Ne vous en réjouissez pas trop vite, car il y en a d'autres en arrière et vous en aurez besoin. Il n'y a pas de récepteur de télévision qui se passe d'opérateur. Remarquez que la plupart de ces boutons sont doubles. La plupart du temps un cercle identifie le grand bouton tandis qu'un point identifie le petit bouton (Fig. 1). Voyez à ce que chacun soit indépendant de l'autre. Si, en tournant le grand bouton, vous entraînez le petit, vous ne finirez jamais par ajuster l'appareil. Il se peut aussi qu'en tournant un des boutons le doigt touche à l'autre et le fasse tourner aussi... tout est alors à recommencer.

Sur certains panneaux les boutons sont très rapprochés les uns des autres. Il faut donc veiller à ne pas déranger le bouton voisin de celui qu'on est en train d'ajuster. On doit tourner les boutons de gauche à droite, indépendamment les uns des autres et observer leur effet sur l'image et sur le son. Les boutons marqués Horizon-

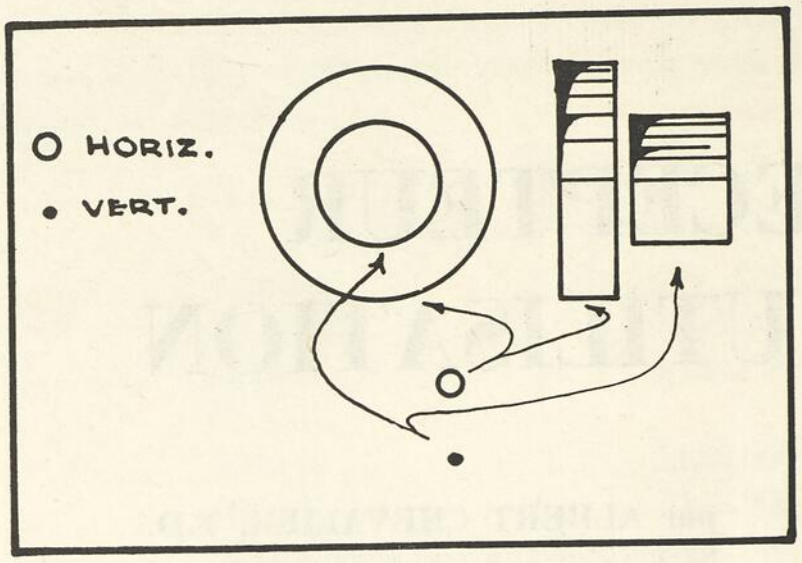


Fig. 1. — Grand et petit boutons

tal — Vertical — Fine-tuning et Focus (ce dernier existe seulement sur certains appareils) doivent être ajustés d'un geste plutôt nerveux, en tournant rapidement de gauche à droite en des motions larges d'abord et en diminuant la course de la rotation à mesure qu'on approche de l'ajustement final. N'arrêtez jamais la rotation avant d'avoir dépassé le point où l'ajustement semble parfait et revenez (Fig. 2). Si on tourne les boutons trop lentement, on ne voit pas bien les changements qui s'opèrent sur l'image.

Des vieilles connaissances

Les contrôles du volume sonore et de la tonalité ainsi que l'interrupteur nous sont déjà connus; inutile d'en parler.

Mettons donc le récepteur en marche et laissons-le se réchauffer au moins deux ou trois minutes. N'oublions pas que certaines lampes ont un travail difficile à faire et qu'elles ne sont stables qu'après avoir atteint la température voulue. Si les ajustements sont faits trop tôt, certains d'entre eux seront à refaire.

Quel canal?

Le choix n'est pas embarrassant, car au moment de terminer cet article, nous en étions encore au canal 2. Tournez donc le bouton vers ce chiffre. Sur certains récepteurs vous ne verrez peut-être rien, même si l'écran est lumineux. Tournez alors le « Fine-tuning » de façon à obtenir une image quelconque. Nous reviendrons plus loin sur cet ajustement important.

Casse-tête chinois

Holà! Ne concluez pas trop vite que votre appareil est en panne. Ces lignes obliques que vous voyez et qui vous font penser à un casse-tête chinois font partie de l'image que vous vous attendiez de voir. Elles ne sont pas à leur place, voilà tout. Fort heureusement, tout peut s'arranger. Tournez le bouton étiqueté « Horizontal ». A un moment donné, vous verrez les lignes se redresser et l'image devenir un peu plus précise. Hélas! Elle est toute coupée de sorte que ce qui devrait être en haut est au beau milieu, certaine partie qui devrait se trouver sensément au bas de l'image est en haut et ça saute!

Ah! la télévision. Ne vous en faites pas, il reste d'autres boutons. Il est évident qu'il faut replacer l'image verticalement. Alors tournez le bouton marqué « Vertical ». L'image est enfin en ordre mais elle glisse vers le bas et ne semble pas vouloir se stabiliser. Voici un truc: pour stabiliser l'image verticalement il faut qu'elle glisse toujours vers le haut, jamais vers le bas. Cela s'applique à tous les récepteurs. Pour

cela, il faut que l'image monte assez rapidement. Tournez le bouton comme si vous vouliez que le personnage se frappe la tête sur la partie supérieure du cadre de l'image.

L'image est maintenant stable. Va-t-elle le rester? Lors d'un changement de scène il se peut qu'elle se brouille. Afin de prévenir cette éventualité, voici un moyen de vérifier les ajustements. Une fois l'image stabilisée horizontalement et verticalement tournez le bouton des canaux vers 3 ou 13 et ramenez à 2. Si l'image se replace vivement tout est très bien et vous pourrez suivre l'émission sans risque d'être dérangé. La vérification ainsi effectuée équivaut à un changement de scène.

Si au contraire l'image est perdue, rajustez d'abord l'horizontal et vérifiez encore. Recommencez l'opération jusqu'au point où l'image se replace subitement. Refaites la même vérification pour le vertical s'il y a lieu. N'allez pas croire qu'il soit nécessaire de répéter ces ajustements chaque fois que l'appareil est mis en marche. On s'habitue assez vite au maniement des boutons et on en vient à reconnaître la perfection des ajustements à la réaction de l'appareil.

D'ailleurs, si personne ne touche aux boutons une fois qu'ils sont ajustés, l'ajustement dure assez longtemps. Cependant, quand la ménagère décide d'épousseter, tout est à refaire. C'est pour cette raison que certains manufacturiers placent les contrôles « vertical » et « horizontal » hors d'atteinte, ou bien qu'ils les dissimulent à l'intérieur d'un compartiment sur le devant du récepteur, ou les placent en arrière du récepteur. S'ils sont en arrière, fuyez la tentation d'essayer les autres ajustements qui s'y trouvent.

Le contrôle horizontal ne sert pas à placer l'image au centre de l'écran, mais bien à synchroniser ou à stabiliser l'image dans le sens horizontal. Le contrôle vertical ne sert pas à centrer l'image verticalement ni à changer la hauteur de l'image, mais bien à stabiliser l'image verticalement. Lorsque l'image est stable, elle devrait être automatiquement centrée. Si elle ne l'est pas, un technicien devra faire cet ajustement à l'intérieur de l'appareil.

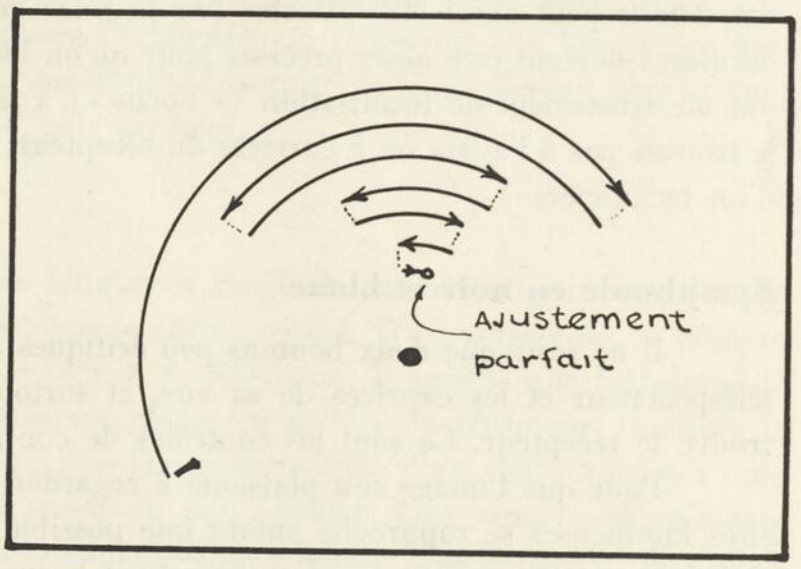


Fig. 2. — Schéma illustrant la manière d'ajuster un bouton de contrôle

La stabilité de l'image peut être affectée par l'ajustement du « fine-tuning », du contraste et aussi par l'orientation de l'antenne et par les bruits parasites ou interférences. Ces derniers facteurs affectent aussi la qualité de l'image. Donc, si nous améliorons l'image, sa stabilité est assurée par le fait même.

Ajustement micrométrique du canal

Le bouton des canaux syntonise le récepteur aux environs du canal désiré. A cause de la complexité des signaux reçus et de la présence du son qui accompagne l'image, la syntonisation doit être précise. C'est pour cela que tous les récepteurs, sauf un, sont munis d'un ajustement micrométrique ou « fine-tuning ». Tous les récepteurs modernes sont du type « Intercarrier » et présentent par conséquent les mêmes caractéristiques sous le rapport de cet ajustement.

Ce bouton est toujours concentrique au bouton des canaux. Si vous le tournez dans un sens, vous perdez l'image ou elle est brouillée par le son. En tournant dans l'autre sens, l'image devient floue et le son est affaibli ou disparaît complètement. Dans certains récepteurs cet ajustement est moins sensible. La façon d'ajuster le « fine-tuning » est de le tourner jusqu'au point où le son affecte l'image. On constate cet effet sous deux formes. D'abord on voit des barres foncées horizontales se déplacer et s'altérer au rythme du son. En examinant les points de l'image où les tons changent du noir au blanc, on s'aperçoit que les parties noires sont suivies d'un halo qui semble scintiller (Fig. 3). A ce moment on entendra probablement un bourdonnement dans le haut-parleur (intercarrier-buzz). Il s'agit de tourner le bouton dans l'autre sens jusqu'au point où ces deux effets ne sont plus perceptibles. Si on continue à tourner, on s'aperçoit que l'image est moins nette.

Si cet ajustement ne peut s'obtenir, il faut vérifier la direction de l'antenne, surtout s'il s'agit d'un cadre à même le récepteur ou d'une antenne « rabbit ear ». En dernier lieu, on doit faire ajuster le récepteur.

Le « fine-tuning » n'a pas d'autre rôle que celui déjà décrit. Si on ajuste sur la mire on se guide sur les chiffres qu'on voit au centre de l'image, ou mieux, on ajuste pour lire confortablement le nombre 575 qui apparaît au bas de la ligne pointillée à gauche du cercle central. (Voir *Technique* d'octobre 1952, p. 552.)

Lorsqu'on ajuste sur l'image, on examine les détails très fins comme la texture de l'étoffe d'un habit, la dentelle d'une robe, le lettrage des titres. La précision des détails peut aussi être affectée par la mise au foyer des lignes de l'image. Ces dernières doivent être assez précises pour qu'on les distingue. Très peu de récepteurs ont un ajustement de focalisation (« Focus ») à la portée de l'opérateur. Si vous ne le trouvez pas à l'avant ou à l'arrière du récepteur, cet ajustement requiert les services d'un technicien.

Symphonie en noir et blanc

Il ne reste que deux boutons peu critiques à ajuster selon les goûts de chaque téléspectateur et les caprices de sa vue, et surtout de l'éclairage de la pièce où se trouve le récepteur. Ce sont les contrôles de contraste et d'intensité.

Pour que l'image soit plaisante à regarder, il faut que la gradation des intensités lumineuses se rapproche autant que possible de la scène originale. Cette caractéristique est déterminée par le contraste et la luminosité .

Le contraste c'est le rapport qui existe entre le minimum et le maximum d'intensité. En augmentant le contraste on établit donc une plus grande différence entre les parties claires et les parties foncées de l'image. Il s'agit maintenant de savoir si cette différence devra s'établir entre le noir et le gris, entre le gris et le blanc ou entre d'autres teintes intermédiaires. Le contrôle de luminosité (brightness) nous permet donc d'ajuster ce niveau.

Il est difficle d'indiquer une méthode d'ajustement qui s'applique à tous les récepteurs. Cette difficulté provient des différences qui existent entre les divers circuits de récepteurs. Quoi qu'il en soit, voici une méthode satisfaisante. Tournez le contraste jusqu'à une certaine valeur. Tournez l'intensité de façon que la partie la plus foncée devienne presque noire. A ce point, examinez les parties blanches. Si elles ne sont pas assez brillantes, c'est à cause d'un manque de contraste. En augmentant le contraste, le blanc deviendra plus blanc mais le noir sera trop profond. Alors, on

perdra des détails dans les parties ombragées. En augmentant l'intensité on élève toute l'échelle des tons. Ainsi le noir est moins profond et le blanc est plus lumineux.

Dans certains récepteurs, on ajuste le contrôle d'intensité pour obtenir la teinte de noir voulue tandis que le blanc maximum s'obtient à l'aide du contraste.

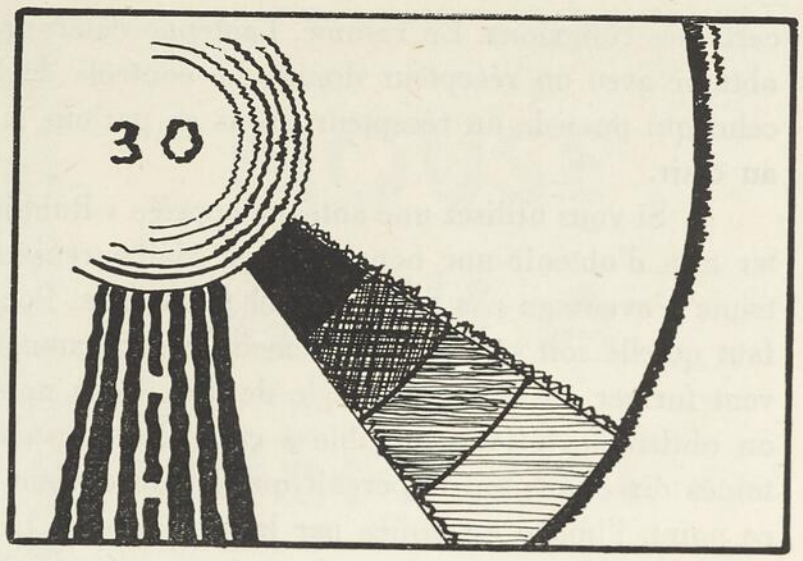


Fig. 3. — Aspect de la mire de réglage, lorsque le contrôle Vernier est ajusté de façon à ce que le son affecte la netteté de l'image

A cause de la différence qui existe entre les diverses émissions et spécialement lorsqu'il s'agit de films, on doit ajuster ces deux contrôles assez souvent. Cependant, un contrôle adéquat au studio du poste de transmission peut assurer la durée de l'ajustement du récepteur jusqu'à la fin de l'émission. Il convient de souligner qu'on a déjà beaucoup amélioré le choix des films et que l'opération est mieux contrôlée qu'au début. Mais on a encore du chemin à parcourir avant de vaincre toutes les difficultés.

Il faut cependant tenir compte des énormes variations de ces ajustements avec l'éclairage de la pièce. Si on augmente l'éclairage, on s'aperçoit que les parties foncées deviennent grises. Alors, en augmentant le contraste, le blanc devient plus brillant et crée l'impression que le noir est plus profond.

Éclairage de la pièce

Pour éviter une trop grande fatigue de l'oeil, il faut à tout prix que l'image ne soit pas la seule surface éclairée dans le champ visuel. D'un autre côté, la lumière ne doit pas tomber directement sur l'écran de télévision. Il semble que l'éclairage le mieux adapté serait l'indirect. Une lampe placée en arrière du récepteur, éclairant le mur autour de l'image, serait l'idéal. Une lampe surmontée d'un abat-jour assez opaque et placée sur l'appareil donne aussi un bon résultat. Une lumière éblouissante serait nuisible. Il faut éviter l'emploi de lumières de couleur. Plus la couleur de l'éclairage s'apparente à celle de l'écran, plus l'oeil est satisfait. Les lampes fluorescentes « daylight » sont donc recommandables dans ce cas.

Problème d'antenne

Un fait existe: il faut une antenne. On peut la placer dans le cabinet du récepteur, sur le récepteur, sous le tapis, derrière les tentures ou sur le toit. Mais elle est indispensable. Déterminer d'avance que l'antenne incorporée au récepteur sera suffisante dans la région de Montréal peut faire vendre le récepteur, mais ne le fera pas fonctionner. Seule l'expérience peut déterminer la nécessité d'une antenne extérieure. Il se peut que votre voisin puisse s'en passer tandis qu'il vous est nécessaire d'en placer une sur votre toit. Elle ne doit pas nécessairement être dispendieuse ou encombrante, mais il faut qu'elle soit adaptée aux conditions existantes. L'antenne n'est pas toujours nécessitée par le manque de signal. Il se peut qu'on s'en serve pour diminuer

certaines réflexions. En résumé, l'antenne détermine la qualité de l'image qu'on peut obtenir avec un récepteur donné. Le contrôle de l'antenne n'est pas du domaine de celui qui possède un récepteur. Nous en parlons ici dans le seul but de tirer la chose au clair.

Si vous utilisez une antenne appelée « Rabbit ear » il vous sera facile de l'orienter afin d'obtenir une bonne image. Malheureusement, la meilleure position de l'antenne n'avantage pas toujours son apparence. Pour la réception sur le canal no 2 il faut qu'elle soit sortie complètement et suffisamment écartée. Les deux branches doivent former au moins un angle de 90°. Vous noterez aussi qu'en tournant l'antenne on obtient un effet semblable à celui de l'ajustement du « Fine-tuning ». Dans certaines directions, on s'aperçoit que le son devient faible et que le bruit augmente. A ce point, l'image est voilée par la « neige » ou très brouillée. Généralement en tournant un quart de tour à partir de cette position, l'image s'améliore et le son devient exempt de bruits. Dans certaines localités on s'apercevra cependant qu'une fois l'antenne ainsi dirigée donne une deuxième image qu'on nomme *fantôme*. Il s'agit simplement de tourner l'antenne de quelques degrés de plus ou de moins.

Si les *images fantômes* persistent ou qu'il y a trop de « neige », une antenne extérieure s'impose.

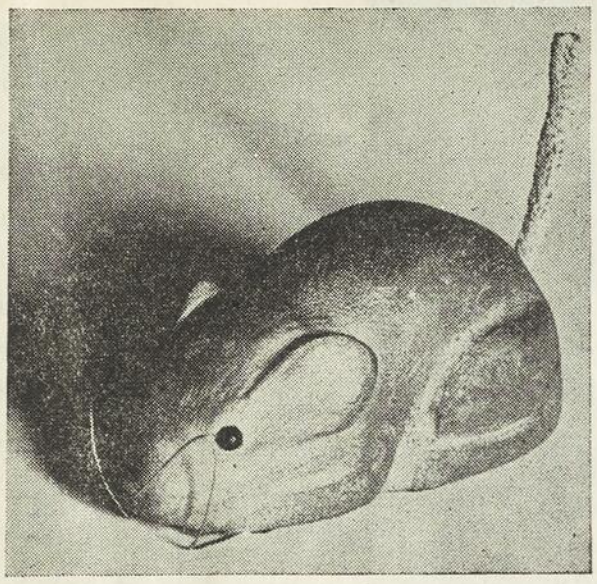
L'antenne intérieure est très influencée par les objets environnants, surtout s'ils sont métalliques. Ainsi, une antenne installée près des stores vénitiens à lames métallique serait affectée par la position de ces derniers. Certains murs sont faits sur de la latte métallique. Dans ce cas, la distance entre l'antenne et le mur est critique. Un essai permet de juger de cette distance. La proximité des téléspectateurs et de l'antenne peut exercer une influence néfaste sur l'image. Dans ce cas, il n'y a qu'un remède!... Garder des distances.

En général lorsqu'on emploie une antenne autre que celle du récepteur, il faut débrancher cette dernière. Si on juge à propos d'utiliser les deux antennes, leur ajustement devient très délicat. Pour obtenir le maximum de réception, on aura recours au service d'un spécialiste en la matière.

Lorsque vous recevrez votre récepteur, vous aurez droit à la visite d'un technicien qui l'ajustera. Profitez-en pour lui demander une explication sur la manière de vous servir de votre appareil. Ne le laissez pas vous quitter sans qu'il vous ait vu manier chaque bouton et qu'il ait corrigé vos erreurs.

Cependant, s'il arrive qu'avec le temps vous oubliiez certains détails, relisez cet article. Le souvenir des explications déjà reçues, rafraîchi par une lecture attentive de ce qui précède vous fera comprendre des choses qui étaient restées obscures jusqu'à ce jour.

PAYETTE
RADIO & TÉLÉVISION
730, ST-JACQUES Ouest, MONTRÉAL



MOUSE WITH A MEMORY (1)

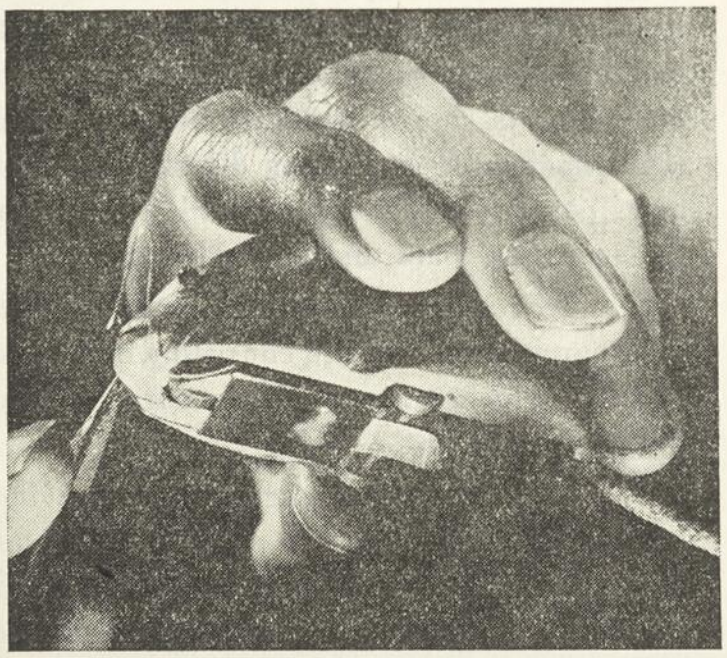
THERE'S a new addition to the Murray Hill Technical Group—well, not exactly the Technical Group perhaps—who, like all of us, is busily engaged in paving the way for still better telephone service.

His name is Theseus, and he's a mouse.

Naturally, he's a special kind of mouse, an electrical one, with a man-made "super-memory" that enables him to thread his way through a series of complicated mazes. That's where he got his name, of course, from Theseus, the famous character in Greek mythology, who went into the labyrinth to slay the Minotaur and found his way out by means of a ball of string which he had the forethought to unwind behind him as he entered.

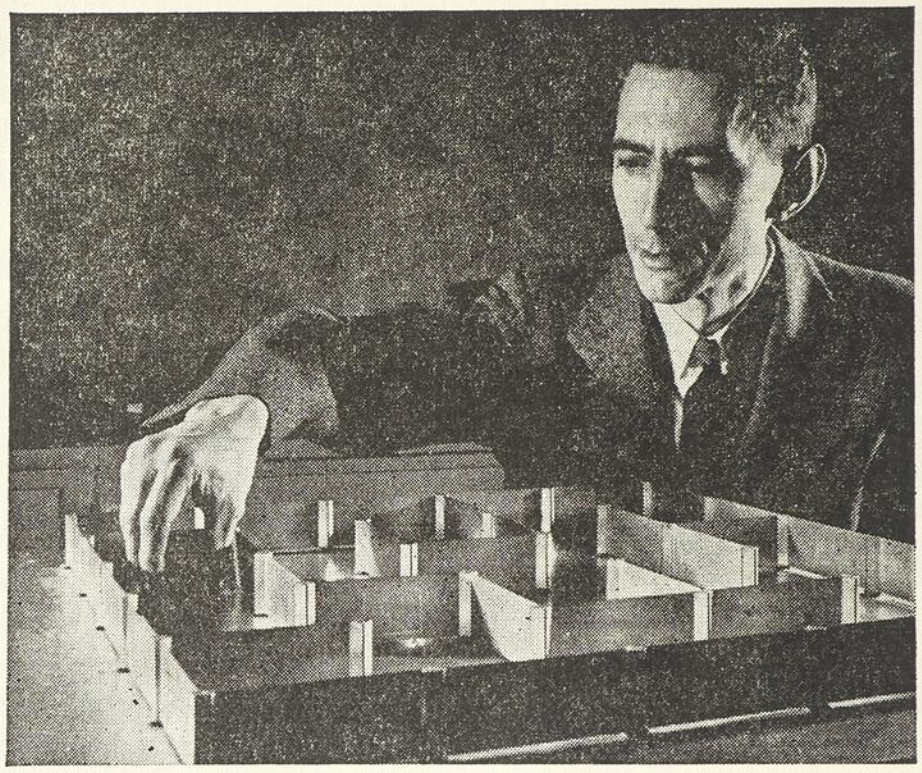
The modern Theseus works for Dr. Claude E. Shannon of our mathematics group who endowed him with his "super-memory". In designing his "brain", Dr. Shannon used some of the same kind of switching relays found in dial telephone systems.

The mouse is actually a two-inch bar magnet with three wheels in place of legs and a pair of copper wire whiskers. Yet with these—and 90 relays—it can quickly solve more than a million different mazes, learning each new one rapidly, then instantly forgotting it in order to be ready to learn the next one. Its goal, which Dr. Shannon refers to as a "piece of cheese", is really an electrical terminal with a bell which rings when the mouse nudges it with its copper whiskers.



The mouse itself is merely a hollow wood carving that houses a small bar magnet mounted on small free-turning rollers. In place of whiskers is a small copper wire antenna by which the mouse can « feel » its way.

(1) Text and photographs from "The Reporter" of the Bell Telephone Laboratories.



Dr. Shannon has built his maze about half the size of a desk top. It has aluminum fences which can be rearranged at will in 40 different slots to create the hardest possible problems for the mouse. Dr. Shannon places the mouse at some arbitrary point. After a brief pause to get its bearings, the mouse goes scuttling up and down corridors, bumping into walls, backing up and turning and exploring until—a minute or two later—it finds the cheese and rings the bell.

Then comes its most interesting performance. Having learned the correct path to the cheese, the mouse can now be set down at any point that it visited during its explorations and, without making a single false move, it will proceed directly to the goal in 12 to 15 seconds. If it is placed in a part of the maze not previously visited, it will explore about until it reaches a known part and then move directly to the cheese.

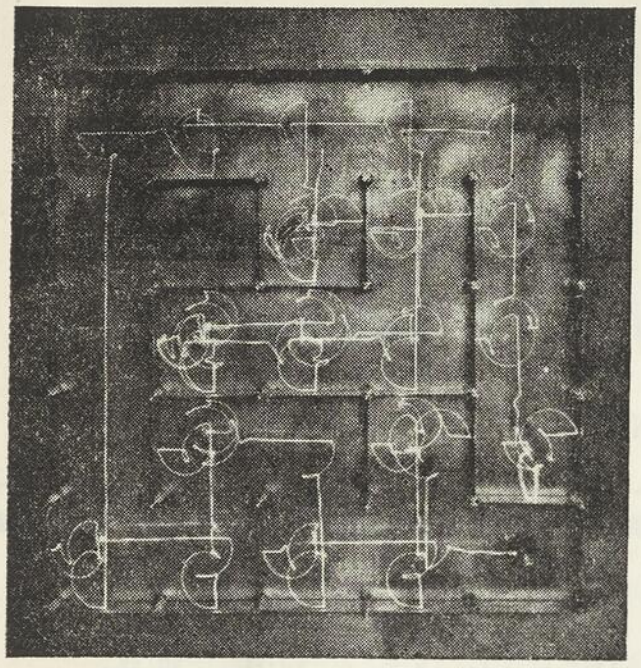
After this, if the maze is altered, the mouse will have to learn the new paths by further exploration, but it will readily remember those parts of the path which remain unchanged.

This is the way the mouse works:

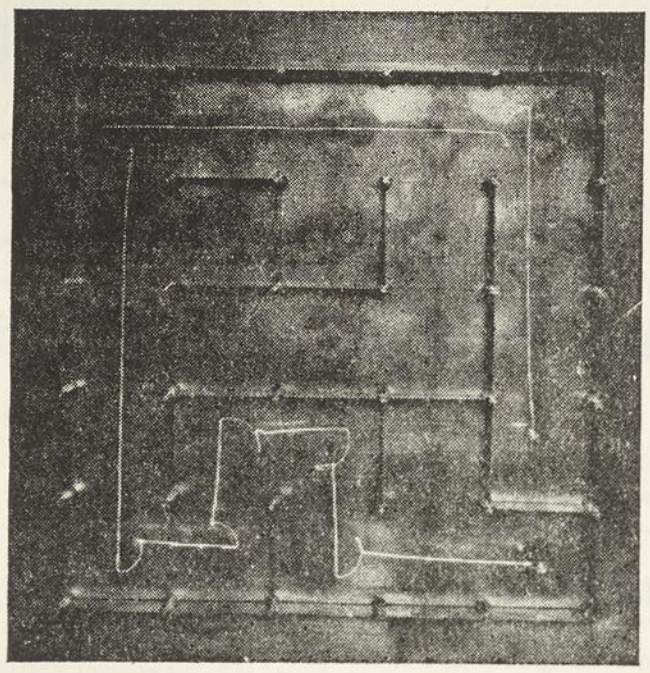
When it is set down on the metal floor of the maze, it trips an electric switch which signals its position to a mechanism under the floor. A motor-driven electromagnet moves swiftly to the spot directly beneath the mouse and from then on holds it in a magnetic grasp. The magnet turns through a 90-degree angle, carrying the mouse with it, then guiding it forward. If the mouse hits a barrier and detects, by means of its copper whiskers, that it's in a dead end, the magnet will back away, shift the mouse to another direction, and start it forward to try again to find an open path. It keeps trying until it finds the way to the goal. Then it remembers the successful path and can solve the maze directly without error.

To regulate the sequence of movement, Dr. Shannon has built what is called a "programming" circuit, consisting of 40 electrical relays. Another part of the mouse's "brain", which serves as its memory, contains 50 relays. Two small motors complete the equipment.

By working with such problem-solving equipment, Dr. Shannon hopes to learn more about what man can do with machines. Many of the techniques by which machines are able to "remember" are being applied in the Bell System in dial switching, automatic accounting and other equipment. Dr. Shannon and other Bell Labora-



By mounting a pen light battery and bulb on the magnet the pattern of the mouse's movements can be recorded. This is the « seeking » phase, with the straight line at left part of a previously « remembered » path



Having once explored a pattern, the maze solver acts to move the magnet directly to the final contact without exploring the dead end paths. Shown above is the light pattern made by a Theseus « informed » by experience

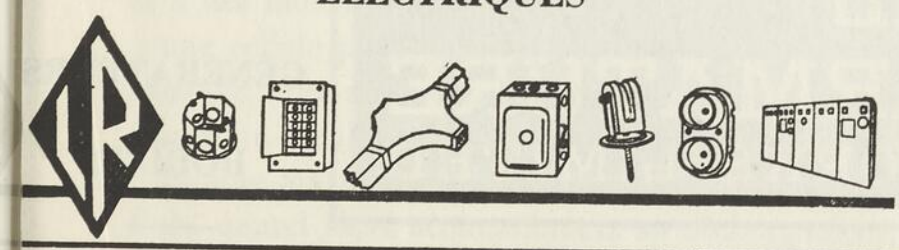
tories mathematicians are constantly being called upon to help in the design of such equipment.

"The real significance of this mouse and maze", Dr. Shannon says, "lies in the four rather unusual operations it is able to perform. It has the ability to solve a problem by trial and error means, remember a solution and apply it when necessary at a later date, add new information to the solution already remembered, and forget one solution and learn a new one when the problem is changed."

Claude Shannon frequently works out some of his mathematical theories in his own shop at home. Mrs. Shannon takes an indulgent view of these mathematical pursuits. Logical enough. She is the former Mary Elizabeth Moore, a mathematician herself with the Bell Telephone Laboratories.

Dr. Shannon is a graduate of the University of Michigan and holds a doctor's degree from the Massachussetts Institute of Technology. He has been with Bell Laboratories since 1941. In 1940 he was the winner of the Alfred Noble Prize awarded by the American Institute of Electrical Engineers, and in 1949 he won the Morris Liebmann Memorial Prize, an award made annually by the Institute of Radio Engineers.

MANUFACTURIER D'APPAREILS
ÉLECTRIQUES



Electrical MFG. CO. LTD.

MONTMAGNY, P.Q.
CANADA
Claude Rousseau, prés.

MODERN RADIANT HEATING FROM ELECTRICITY !

ECONOMY — COMFORT — APPEARANCE — SAFETY

For information please write or phone to:

MONTREAL *Glassheat* AND SUPPLY LTD

1239 Greene Avenue **MONTREAL** **FItzroy 3759**

VIENT DE PARAÎTRE!

Pour la première fois...
TOUT CE QUI CONCERNE
LA CONSTRUCTION

L'ENCYCLOPÉDIE PRATIQUE DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PRATIQUES

3 volumes reliés - 3,042 pages de texte
51,120 illustrations in-texte
60 hors-texte, plans et abaques

UNE AUTRE
GRANDE REALISATION
« QUILLET »

Prospectus illustré sur demande:

MAISON DU LIVRE FRANÇAIS DE MONTRÉAL, INC.
« La Maison des Encyclopédies »
1750, rue Saint-Denis
MONTREAL, Qué.

Outils à bois
Stanley & Millers-Falls
•
Outils de précision
Starrett
•
Outils électriques
Black & Decker
•
Machinerie
à bois et à fer
Delta
Walker-Turner
Atlas

Omer De Serres Ltée
LA. 0251 1406 ST. DENIS

1406 St-Denis **6793 St-Hubert**
LA: 0251

VENTE et RÉPARATION

MONTREAL ARMATURE WORKS LIMITED

MOTEURS ÉLECTRIQUES

GÉNÉRATEURS

BOBINES

276 rue SHANNON **MONTRÉAL UN. 6-1814**

LES ROBOTS VONT-ILS CONQUÉRIR LE MONDE ?

par **JACQUES BOYER**
JOURNALISTE SCIENTIFIQUE
DE PARIS

L'AUTOMATISME TEND À SE SUBSTITUER DE PLUS EN PLUS À LA MAIN-D'OEUVRE TECHNIQUE

LES chercheurs actuels s'efforcent de substituer de plus en plus l'automatisme à la main-d'oeuvre, dans de multiples domaines de l'activité humaine. Bientôt, pensent-ils, tous les habitants du globe ne travailleront presque plus, se reposant sur les *robots* du soin d'accomplir leurs fastidieuses et pénibles besognes journalières. Dès la fin de 1947, par exemple, un avion téléguidé, le *Skymaster* traversait l'Atlantique sans pilote. Quelques mois plus tard, dans un petit village du Surrey, près de Walton, sur les bords de la Tamise, un savant électronicien, M. John SARGROVE, achevait la construction d'une fabrique robot de postes de radio.

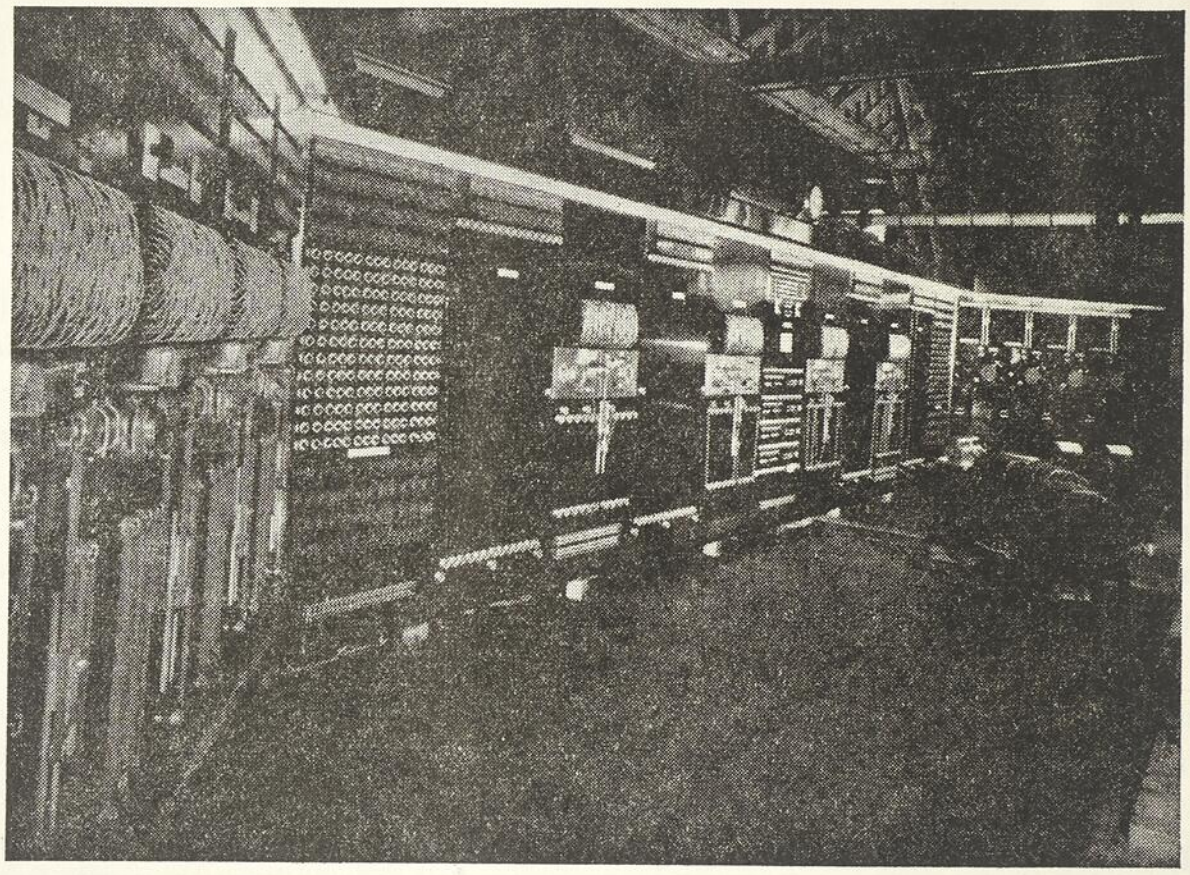
A la vérité, cependant, une cinquantaine d'ingénieurs, de contre-maîtres et de manoeuvres contrôlent et surveillent le fonctionnement de cet établissement encore unique au monde, croyons-nous. Tous ses rouages se trouvent logés dans un caisson haut d'environ 2 mètres, large seulement de 65 centimètres, mais long de 23 mètres. L'ingénieux mécanisme happe, à l'une de ses extrémités, les matériaux nécessaires, et débite, de l'autre côté, les postes entièrement agencés. Aucune intervention humaine ne se produit au cours de la fabrication des appareils qui sortent de l'usine-robot à raison de trois par minute. Un dispositif électronique commande avec une impeccable précision les gestes de cette *fée mécanique* qui accomplit en une journée et à meilleur compte, une colossale besogne que 2.000 ouvriers spécialisés effectueraient plutôt moins bien.

Qu'on se rappelle les fameuses *tortues artificielles* de M. W. GRAY WALTER qui, vers la fin de 1950, ont défrayé la chronique journalistique des deux mondes. Ces jouets robots propulsés à l'électricité avaient pour objet de reproduire les gestes des humains dans les principales circonstances de la vie. Grâce à des accumulateurs et à des moteurs en miniature dissimulés sous leur carapace, ainsi qu'à des relais et à une cellule photo-électrique, ces tortues étaient sensibles à la lumière. Le soir, par exemple, elles sortaient de leur retraite pour se diriger vers vous. Si elles se cognaient contre un meuble ou contre vos chaussures, elles reculaient immédiatement et partant dans une autre direction, elles contournaient les obstacles rencontrés sur leur route. Puis, quand leurs accumulateurs se déchargeaient, leur réflexe lumineux les dirigeait

vers le banc de recharge. Là, elles s'embrochaient sur une prise de courant qui « revigorait » leurs accumulateurs et elles s'éloignaient à nouveau pour continuer leurs pérégrinations. Mais laissons cette petite curiosité pour des *cerveaux électroniques* plus utiles et qui ont d'ailleurs fait leurs preuves.

Machines électroniques à calculer

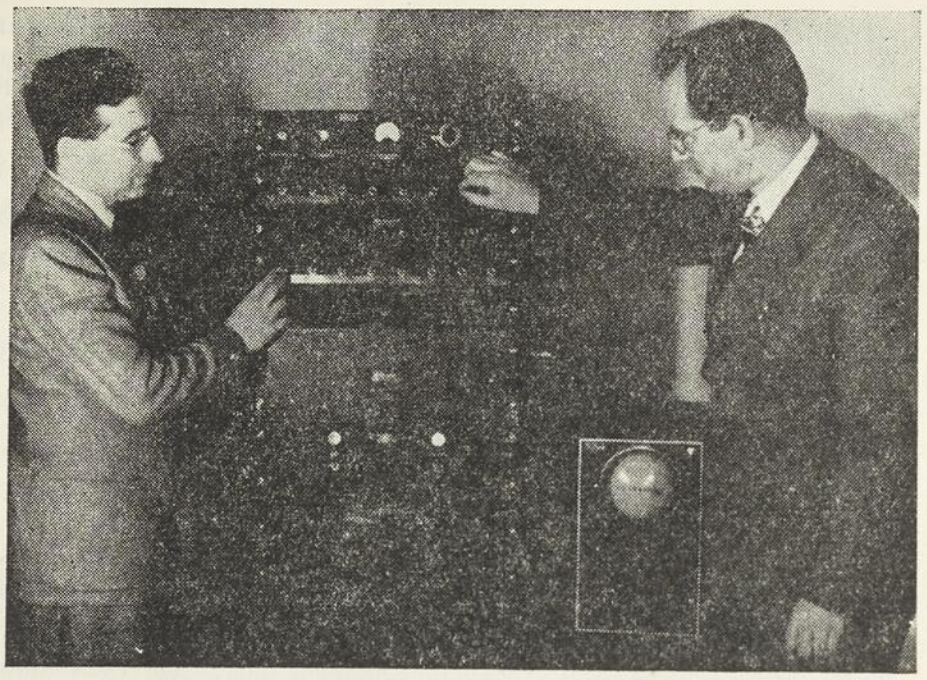
Au cours des dix dernières années, de savants techniciens américains ont construit des machines mathématiques géantes aussi remarquables par leurs dimensions que par l'excellence et l'extraordinaire rapidité de leur impeccable fonctionnement. En particulier, le docteur J. W. MAUCHLY et M. J. Prosper ECKERT, de l'Université de Pensylvanie à Philadelphie, ont réalisé, avec l'aide de GOLDSTINE et de divers



La « fée mécanique » à calculer *Mark II*

autres spécialistes non moins éminents, un merveilleux ensemble électromécanique baptisé E. N. I. A . C., abréviation de *Electronic numerical integrator and computer*. Pendant la guerre mondiale, l'état-major de l'armée américaine s'en servait surtout pour effectuer très promptement de longs et fastidieux calculs balistiques qu'un personnel entraîné aurait mis plusieurs mois à achever.

L'E.N.I.A.C. occupe une salle de 9 mètres sur 5, aux murs garnis de son énorme appareillage, comprenant 18,000 tubes électroniques, 3,000 lampes indicatrices, 5,000 commutateurs et coupe-circuits. Elle consomme de 150 à 200 kilowatts pour faire en 5 minutes 10 millions d'additions ou de soustractions de nombres de 10 chiffres. Au lieu d'utiliser des secteurs dentés comme les machines à calculer d'autrefois, elle recourt à un courant ondulatoire de 100,000 pulsations par seconde, ce qui explique la rapidité de ses opérations. Au moyen de ses jeux de résistances et de condensateurs elle additionne ou multiplie, somme toute, des tensions ou des capacités électriques.



La petite calculatrice UNIVAC dont deux opérateurs suffisent à assurer la marche à la cadence moyenne de 1,012 chiffres par seconde

De son côté, Howard Hathaway AIKEN, directeur du Computation Laboratory de l'Université Harvard, de Cambridge (Massachussetts) depuis 1946, a livré à la marine des Etas-Unis deux « fées mécaniques » (Mark I et Mark II) présentant certaines analogies avec l'E.N.I.A.C. Actuellement le même ingénieur met au point une nouvelle machine (Mark III) qui, d'après ses estimations, marchera de 50 à 100 fois plus vite que les précédentes. En principe, ces « calculatrices » travaillent selon des programmes établis d'avance et matérialisés sous forme de bandes perforées, qu'elles « lisent » au fur et à mesure de leur déroulement.

Après l'exécution de chacune de leurs « commandes » elles passent à la suivante et ainsi de suite jusqu'à la fin des opérations mathématiques envisagées. L'obtention des résultats, leur enregistrement, leur mise en réserve et leur utilisation ultérieure dans la suite des calculs, se font grâce à des « organes de mémoire », représentés encore matériellement par des trous qui s'échelonnent sur d'autres bandes. Celles-ci s'immobilisent en attendant que des mécanismes « de lecture » aillent les « palper », puis s'introduire successivement, dans leurs orifices selon l'ordre voulu. En outre, aux machines Aiken se trouvent adjointes des dactylographes spéciales, qui tapent automatiquement les chiffres ou bien enregistrent les résultats opératoires définitifs à l'aide de perforations sur des cartes.

Reprenant aujourd'hui le même problème, mais en s'efforçant de découvrir une solution pratique moins dispendieuse, le docteur J. W. MAUCHLY et M. J. Prosper ECKERT viennent d'imaginer un original *cerveau électrique* destiné à faciliter grandement les opérations mathématiques courantes des établissements commerciaux ou industriels. L'*Univac* (c'est son nom) fut présentée par M. Isaac L. AUERBACH, associé des inventeurs, à la réunion de l'Institut des Ingénieurs Radiotélégraphistes de Philadelphie, tenue à New York. Enfermée dans une caisse aux dimensions restreintes, elle apparaît bien modeste à côté des volumineuses machines E.N.I.A.C. ou Mark.

Cependant, malgré sa taille réduite, elle travaille avec une précision suffisante et une vitesse inégalée jusqu'ici. Son fonctionnement l'apparente au radar. Son organe de mémoire est un tube cylindrique à mercure ayant approximativement le volume d'une chopine canadienne. Aux extrémités opposées de cette lampe à vide se trouvent deux petits cristaux. L'un de ceux-ci sert de « speaker » pour transmettre les impulsions signalitiques qui représentent les nombres à faire passer et qui traversent la colonne mercurielle jusqu'au second cristal. Celui-ci agit comme un « microphone » et change les impulsions en signaux électriques.

L'organe principal de la petite calculatrice UNIVAC est un simple tube cylindrique à mercure ou lampe électrique spéciale

Mais la première pulsation transmise n'est pas reçue par le second cristal avant que mille autres pulsations n'aient passé dans la colonne; l'appareil la met en réserve et ne la libère qu'une fois le transit de celle-ci effectué. Aussi longtemps qu'on le désire, des trains successifs de pulsations (représentant des nombres ou des lettres peuvent franchir la vaporeuse colonne mercurielle. D'autre part, l'UNIVAC utilise un ruban métallique épais seulement de quelques millièmes de pouces sur lequel viennent se « peindre » nombres ou lettres. Leur enregistrement s'opère d'une façon magnétique au lieu d'être fait par des perforations sur une bande de papier comme dans l'E.N.I.A.C. et les Marks.

Grâce à ce système, l'iscription magnétique d'une centaine de chiffres nécessite seulement une surface de ruban d'une longueur d'un pouce. Les données se conservent, se transforment ou s'effacent à volonté et le matériel sert pendant plusieurs années. L'opérateur dactylographie sur le ruban des petits points magnétiques qui représentent les signes d'un code conventionnel télégraphique. Il peut, de la sorte, tenir une comptabilité importante, établir des statistiques variées ou résoudre même à vive allure les problèmes mathématiques les plus compliqués. Les résultats s'inscrivent donc très rapidement sur les bandes métallo-magnétiques de l'UNIVAC dont deux opérateurs suffisent pour assurer la marche à la cadence moyenne de 1.012 chiffres par seconde. En conséquence, il leur est facile de se livrer à des opérations mathématiques colossales et de natures variées, sans avoir besoin de recourir à des installations calculatrices monumentales et souvent trop coûteuses pour des sociétés particulières, même riches.

L'horloge parlante de l'observatoire de Paris

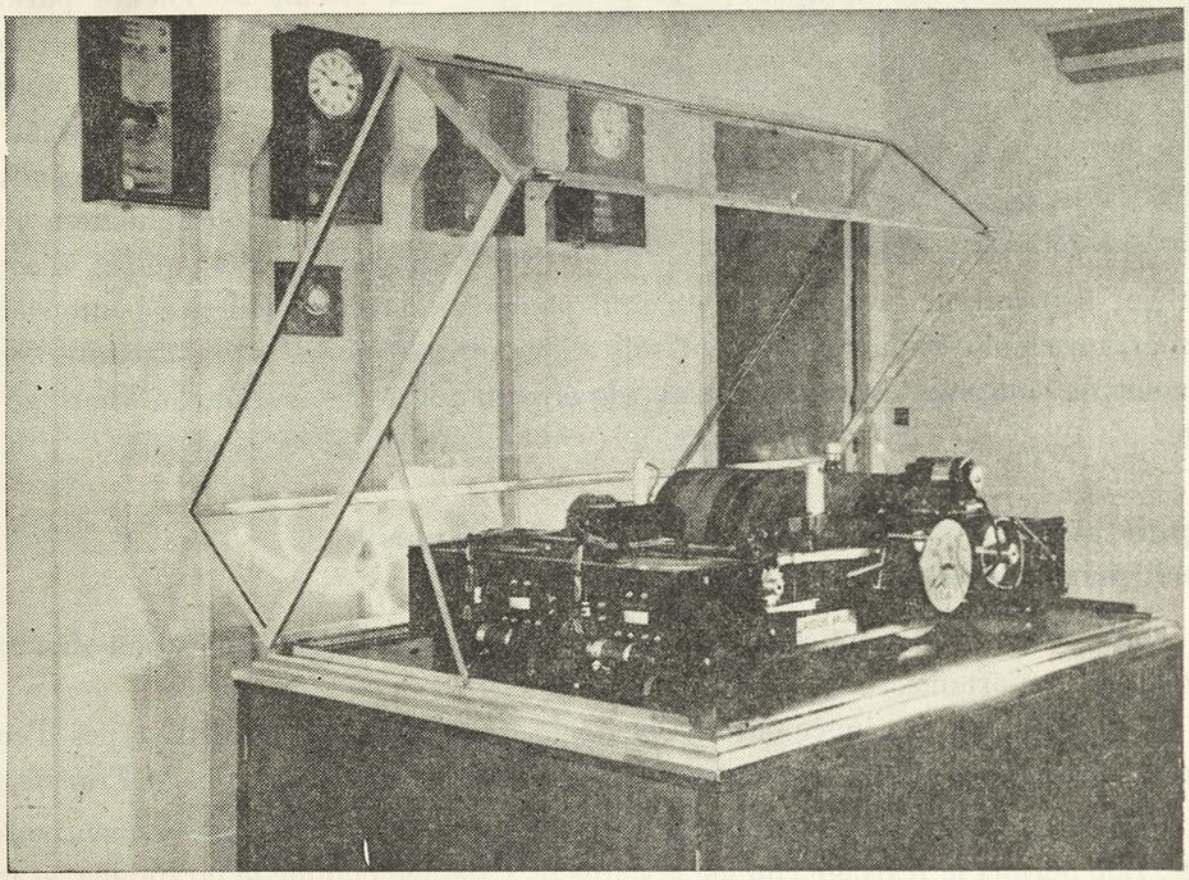
De son côté, l'horloge parlante de l'observatoire de Paris avec ses organes annexes du Central téléphonique Odéon et qui fonctionne depuis plusieurs années, est un remarquable exemple de cerveau électro-mécanique.

Dans cette pendule aux rouages si précis, le son s'enregistre photographiquement sur d'étroites bandes de papier de 3 millimètres de largeur d'un emploi courant en cinématographie parlante. Ces pellicules, au nombre de 90, sont collées sur autant de gorges creusées dans la surface extérieure d'un cylindre d'aluminium qu'un moteur électrique synchronisé entraîne à raison d'un tour en deux secondes. La reproduction

sonore s'obtient à l'aide de trois « lecteurs de son » qui correspondent, l'un aux heures, l'autre aux minutes et le troisième aux secondes.

Chacun d'eux, monté sur un chariot, comprend une minuscule lampe de projection, un dispositif optique renvoyant l'image d'une fente et sur le film et une cellule photo-électrique destinée à recueillir la lumière diffusée par ce dernier. Grâce à un jeu de cames, d'engrenages et de leviers, ces reproducteurs tournent parallèlement à l'axe du cylindre d'aluminium et viennent se placer, à tout moment, en face de la bande filmée qu'ils doivent reproduire. D'autre part, un distributeur rotatif met successivement en service chaque « lecteur de son » à l'instant chronométrique voulu.

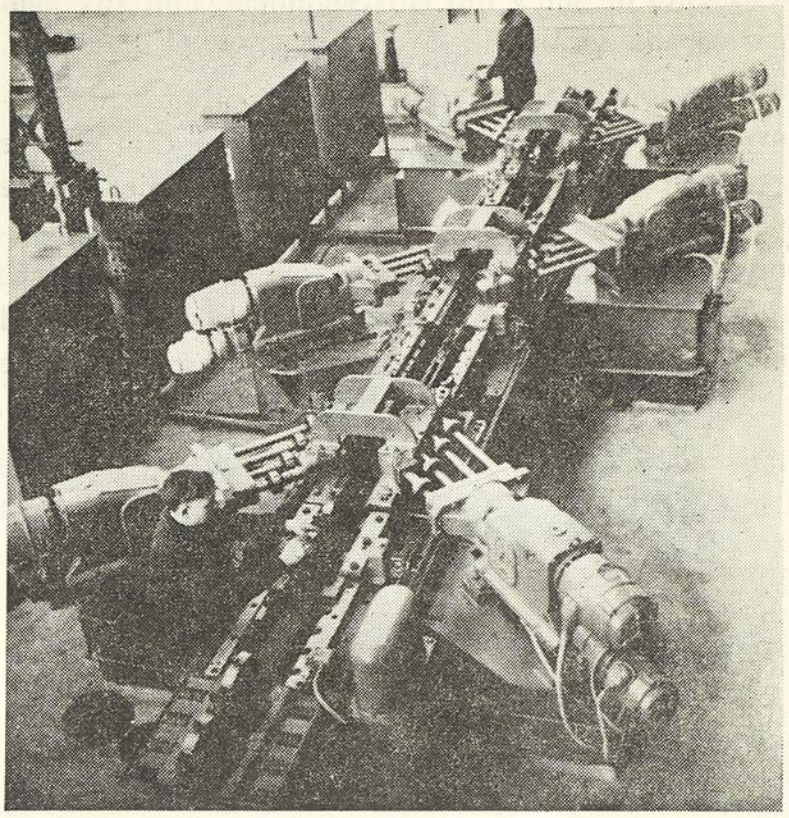
Transportons-nous maintenant au Central téléphonique Odéon auquel l'horloge parlante est reliée. Voici d'abord le tableau des 126 circuits de jonction permettant



L'horloge parlante de l'Observatoire de Paris. Chaque abonné reçoit les « tops » par l'intermédiaire des circuits de jonction du Bureau central téléphonique « Odéon » auquel l'horloge parlante est reliée

aujourd'hui aux nombreux abonnés de recevoir les annonces chronométriques. Le courant déclenche successivement dans l'ordre voulu les mécanismes des reproducteurs qui le distribuent à partir de ce bureau dans les lignes téléphoniques. Arrivé à chaque écouteur d'un poste particulier, il s'y transforme en sons. En outre, comme deux ou plusieurs abonnés pourraient échanger une conversation gênante, on alimente chacune des lignes utilisées dans ce but à l'aide du circuit-plaque d'une lampe triode. Toutes les grilles de ces lampes se trouvent réunies en parallèle à l'horloge parlante. Grâce à cette liaison technique, les gens reçoivent les phrases en tops horaires, mais ne peuvent s'entendre entre eux.

Dès qu'un particulier appelle le numéro unique (Odéon 84-00) réservé à l'horloge parlante, les chaînes ordinaires entrent en action. Un distributeur automatique l'aiguille successivement sur le chercheur primaire, puis sur le secondaire, sur le cir-



Machine *Transfert* maintenant en usage aux usines Renault pour l'usinage automatique et rapide des corps d'amortisseurs d'automobiles

cuit de connexion, sur l'enregistreur et les sélecteurs (primaire, tertiaire et quaternaire). Mais à cet étage, au lieu de tâter les sélecteurs ultimes de la centaine 84-85, le mécanisme s'oriente vers le faisceau des 126 lignes du circuit de l'heure parlée de l'Observatoire. Cette distribution s'opère au travers de lampes amplificatrices qui améliorent l'audition des signaux transmis. En outre, à chaque jonction, correspond une des lampes d'occupation qui se trouvent groupées en un seul panneau. En enfonçant un bouton sur ce dernier, un employé du Central peut soit alimenter les lampes, soit se rendre compte, en cours de journée, du nombre d'appels simultanés à destination de l'horloge parlante.

Depuis avril 1952, des « têtes électromécaniques » fabriquent des automobiles françaises

Passons maintenant à la dernière et très spectaculaire application des robots industriels importants.

Récemment, des ingénieurs de la Régie Renault ont conçu deux types d'engins absolument inédits et très remarquables: la *tête électromécanique* et la *Transfert.*

La *tête électromécanique* est une machine-outil universelle entièrement automatique. Elle permet le fraisage comme le perçage, l'alésage comme le taraudage, et même certaines *têtes* peuvent réaliser jusqu'à vingt opérations simultanées. Plus de deux mille d'entre elles, de trois modèles différents, fonctionnent maintenant dans les usines de Billancourt (Seine), où elles fabriquent, en particulier, les moteurs de la 4 CV. Dans ces diverses *têtes,* chaque pièce à usiner reste fixe, les outils s'attaquent successivement ou simultanément.

La *Transfert* constitue, à elle seule, une véritable « chaîne d'usinage ». Les diverses pièces à travailler passent automatiquement devant les postes de travail. Les têtes électromécaniques agissant comme des robots, accomplissent les gestes nécessaires. Un ouvrier se tient à l'entrée de la machine, posant la pièce brute sur un traîneau qu'il engage dans une glissière appropriée en position de départ. Il met ensuite le système en marche, puis un autre de ses compagnons recueille, à la sortie de la machine, la dite pièce terminée. Derrière chaque travailleur, se trouve une armoire renfermant tous les relais électriques dont il a besoin.

Les machines *Transfert* s'emploient maintenant aux usines Renault, dans la fabrication des moteurs 14 CV pour des camions de 1.000 kgs, de 1.400 kgs et

de 2 T.5, ainsi que les tracteurs agricoles et autres véhicules. Dans l'atelier d'usinage des pièces de la nouvelle automobile « Frégate », à Billancourt, on ne voit guère que des têtes électromécaniques, dont la capacité de production horaire est de 35 moteurs. Une des machines *Transfert* comporte 52 postes automatiques d'usinage ou de contrôle et 130 moteurs électriques.

Ses 9 éléments, ses 35 têtes électromécaniques et ses 200 outils lui permettent d'effectuer, avec une force de 135 chevaux, et sous la conduite de deux ouvriers seulement, toutes les opérations de fraisage, de perçage et de taraudage des carters cylindres. Entre autres avantages, elle réalise un gain de production appréciable, une économie d'outillage et de surface d'atelier utilisé, sans compter une remarquable sécurité de fonctionnement.

Enfin, un Français, M. F. M. GARCIN, cherche à mettre à point, actuellement, deux « robots miniers » à l'usage des houillères du nord de la France qui ne s'accommodent pas aisément des grosses machines employées pour l'exploitation des filons plus puissants. L'un de ces outils, de dimensions réduites et dont la forme rappelle le marteau pneumatique, doit servir à abattre automatiquement le charbon, l'autre à pelleter les blocs et à les charger sans peine sur un convoyeur.

Cependant, en dépit de l'impeccable rendement de tous ces merveilleux robots qui diminuent la peine des hommes, soit en fabriquant à bon compte des objets utiles, soit en effectuant à la place des ouvriers des tâches très diverses, et malgré les promesses de loisirs futurs faites à l'humanité, je crains que plusieurs générations ne soient encore tenues, selon le précepte divin, de gagner leur pain à la sueur de leur front!

● Convoyeurs portatifs et stationnaires ● Réducteurs et Variateurs de vitesse ● Commandes par courroies en V ● Engrenages ● Poulies ● Chaînes ● Élévateurs ● Concasseurs ● Machines spéciales ● etc.

SILICONE RESIN

A new silicone resin for Class H electric insulation that maintains its bonding strength and hardness at temperatures 50-90°C above any known commercially available silicone resin, is available from Canadian General Electric Company's Chemical Department.

Designated as SR-98, the new product permits greater design flexibility in motors, transformers and generators where vibration is a factor. Because of its excellent bonding strength and lack of flow at elevated temperatures, coils and other rigidly mounted components are held more securely in position than with former silicone resins.

Having excellent solvent and abrasion resistance over a wide temperature range, SR-98 forms an exceptionally hard, tough, insulating film. It is suited for bonding and impregnating coils and insulating materials used in Class H electrical equipment. When used to treat glass cloth, asbestos paper or cloth, and mica products, it produces a more rigid type of product.

The new General Electric silicone resin is supplied at 50 per cent solids content and is light amber in colour. It can be thinned with xylene, toluene or petroleum spirits. No catalyst is required.

SR-98 has also been used successfully as a vehicle for caulking and sealing compounds. Filled with an inert material such as mica dust or talc, 25 per cent-50 per cent by weight, the resulting paste may be applied between layers of coil insulation. A heat stable seal results after curing.

L'imprimerie . . .

est une industrie complexe qui groupe plusieurs métiers spécialisés. Il faut que le client qui transige avec un imprimeur fasse confiance à un grand nombre d'ouvriers. — Le personnel de nos ateliers est trié sur le volet et familier avec tous les travaux que nous manipulons.

Vous serez toujours satisfait si vous consultez

LA PATRIE

SERVICE DES IMPRESSIONS

180 est, rue Ste-Catherine - Tél. LA. 3121* - Montréal

STELCO
THE MARK OF QUALITY

REMPLIT SES OBLIGATIONS ENVERS LE CANADA...

...AVEC D'AUTRES AGRANDISSEMENTS POUR AUGMENTER LA PRODUCTION DE L'ACIER

Dans l'histoire du développement industriel du monde, rien ne se compare à l'expansion industrielle du Canada depuis 1939.

Une telle expansion exige de l'acier en quantités toujours croissantes. Or, Stelco, la grande aciérie du Canada, est consciente de la responsabilité qui lui incombe et toutes ses énergies et toutes ses ressources tendent à satisfaire aux besoins d'acier du pays.

1939-1950

Au cours de ces années, Stelco consacre $65,000,000. à l'amélioration et à l'augmentation de ses moyens de production. Et la moyenne de production de 1935-1939 *est dépassée de* 183 %.

1950-1952

La production des lingots sera augmentée de 50 % par les agrandissements en cours. Ceux-ci comprennent des quais, des fours à coke, un haut-fourneau et quatre fournaises "Open Hearth" de 250 tonnes chacune.

THE STEEL COMPANY OF CANADA, LIMITED

MONTRÉAL, P.Q.

Fabrication de fils

par PAUL BÉDARD, T.D.
PROFESSEUR D'ELECTRICITE ET D'ELECTRONIQUE, ECOLE DES TEXTILES, S.-HYACINTHE

LE travail des matières premières extiles jusqu'à la fabrication de rubans ou ils-boudins a fait le sujet d'articles précéents présentés sous cette rubrique (1). Aujourd'hui nous étudierons certaines méthodes tilisées dans la fabrication de fils fins, à par- r de rubans ou fils-boudins et nous discuteons des dispositifs et contrôles électriques mployés durant ces opérations.

ystème coton

Il existe deux genres de fils de coton: les ls peignés et les fils cardés. Les cardés sont abituellement plus gros et possèdent des fires courtes hérissées. Pour la fabrication des ls cardés on utilise les fibres courtes ou un élange de fibres courtes et longues. On obent les fils peignés en utilisant les fibres lonues qui ont été séparées des fibres courtes urant l'opération de peignage. Les fils peinés sont plus doux et généralement retordus lus serrés.

La fine organdie, le batiste, le broadcloth, percale et tous les tissus du genre sont tisés avec le fil de peignées. La majorité des ils employés dans les tricots sont des fils peinés qui permettent d'obtenir un tissu tricoté 'apparence aussi uniforme que possible.

éunisseuses

Un groupe de seize ou vingt-quatre rubans e coton, provenant de la carde, prend la forne d'une nappe à la sortie de la réunisseuse e rubans. Cette nappe composée de fibres de coton placées parallèlement est groupée avec trois ou cinq nappes semblables (réalisées à la réunisseuse de nappes) pour former ainsi une nappe plus épaisse qui sera ultérieurement passée à la peigneuse.

Nous obtenons également les nappes de peigneuses en étirant huit rubans de carde en un seul puis en combinant 20 de ces rubans sur la réunisseuse de rubans.

Contrôles de la réunisseuse

Il est bien important que les nappes de coton soient très uniformes. C'est pourquoi la réunisseuse de rubans est pourvue d'un dispositif électrique qui arrête la machine chaque fois qu'un ruban casse. Chaque ruban doit passer entre deux rouleaux métalliques dont l'un est fixe et l'autre mobile. Dès que les cylindres viennent en contact, i.e. lorsque le ruban casse, cette rencontre ferme le circuit d'un relais qui déclenche et effectue l'arrêt de la machine. Ce contrôle permet d'obtenir une nappe contenant le nombre requis de rubans sur toute sa longueur.

Lorsque l'ensouple est complétée, un mécanisme à roue de chasse déclenche un relais qui produit l'arrêt de la machine. Une lampe témoin indique instantanément et à chaque arrêt, la condition d'arrêt de la machine. Cet arrangement permet à un seul opérateur de surveiller plusieurs de ces machines, d'où économie de main-d'oeuvre et augmentation de production.

Peignage

Malgré les caractéristiques propres à chaque fabricant, les peigneuses sont munies d'un

(1) Septembre et décembre 1950, mars et mai 951, janvier 1952.

cylindre recouvert de dents sur la moitié de sa périphérie. Le coton en nappe est fourni à la peigneuse par les rouleaux alimentaires, à raison de un pouce par cycle d'opération. La portion dentée du cylindre peigne cette partie du coton. Chaque rangée de dents est formée de dents plus petites et plus rapprochées que celle de la précédente. Dès que les dents sont passées dans le coton pour y enlever les fibres courtes, un peinge tombe près des rouleaux alimentaires. Une paire de pinces à mouvement alternatif se déplace en sens contraire pour ramasser et pousser le coton dans le peigne supérieur aussitôt qu'il est libéré par les rouleaux. Le peigne supérieur a donc pour tâche de peigner le coton qui avait été retenu par les rouleaux. Les pinces déposent les fibres peignées sur un tablier à mouvement alternatif qui amène la nappe de coton à un condenseur où elle est transformée en ruban.

Étirage et doublage

A la sortie de la peigneuse, le coton est étiré et amené à la grosseur d'un ruban fin. On pratique l'étirage pour améliorer l'uniformité du ruban. Le banc d'étirage se compose de cinq ou six paires de rouleaux assemblés de manière que chaque paire tourne plus rapidement que la précédente; c'est ce qui produit l'étirage.

Au banc à broches, on procède à un autre étirage et ensuite deux fils sont légèrement torsionnés ensemble ou doublés, pour produire un ruban beaucoup plus fin qu'on appelle une mèche.

Filage

Le filage du coton se pratique généralement sur un métier à filer à anneaux. Cette opération consiste à étirer le fil, le retordre et l'enrouler sur des bobines. Ce fil peut être utilisé pour le tissage, le tricot ou subir un retordage subséquent.

Cardés

Pour la fabrication de fils cardés on procède de la même façon que pour les peignés sauf que les opérations de réunissage de nappes et de peignage sont éliminées, puisque l'on ne sépare pas les fibres longues des courtes.

Système laine

A la sortie de la carde, les rubans de laine sont enroulés en boules ou en bobines. Si l'on file la laine par le procédé dit de cardé (Woollen), les rubans ou fils-boudins sont dirigés au département de filage où ils sont filés sur les métiers à filer continus ou sur les métiers à filer intermittents.

Peignées

Si, par contre, on opère par le procédé des peignées (worsted), la laine subit les traitements suivants: une vingtaine de rubans de la carde sont combinés et passent dans une laveuse où ils sont lavés et rincés; ensuite ils sont passés dans une chambre de séchage et de là à un gilliseur.

Gillisage et peignage

Au gillisage, on combine généralement six rubans que l'on étire au diamètre d'un seul. Le but de l'opération est de redresser les fibres et de procéder au mélange des laines. Après un premier gillisage, les rubans sont de nouveau passés à travers deux groupes de gilliseurs et on les enroule en balles.

A ce point, les rubans contiennent les fibres longues et courtes; pour la production de « worsted » ces fibres courtes doivent être enlevées. Cette opération est pratiquée par une peigneuse semblable à celles qui servent à peigner le coton. Les rubans peignés sont ensuite passés à travers des gilliseurs finisseurs qui complètent le peignage. On enroule les rubans en balles et ils sont amenés au département d'étirage.

Étirage et filage

L'étirage est l'opération qui amincit les rubans et qui produit ainsi les mèches nécessaires à l'opération suivante. Le filage des peignées de laine est basé sur le même principe que celui du coton, c'est-à-dire que les métiers à filer peuvent être intermittents ou continus. Dans le cas du métier intermittent, les mèches sont étirées à travers une série de rouleaux, au moyen d'un chariot en déplacement qui supporte les broches. Comme le chariot s'éloigne des rouleaux, le fil est étiré et retordu, puis enroulé sur les broches comme

le chariot retourne à sa position originale, après quoi le cycle d'opérations recommence.

Les filés sur un métier à ailettes s'obtiennent par le passage de mèches entre des paires de rouleaux et l'action d'une fourchette montée sur une broche. Les rouleaux étirent les mèches et la fourchette retord et guide le fil sur la bobine. La fourchette est quelquefois remplacée par une cloche placée sur la bobine; c'est le filage à cloche. Si après étirage et retordage, le fil est guidé sur la bobine par un anneau monté sur un rail qui entoure la bobine, nous aurons le filage à anneau. C'est la méthode la plus employée de nos jours.

Malgré les différents genres de métiers à filer souvent employés, on réalise toujours au filage trois opérations importantes: un dernier étirage qui amène la mèche à la dimension désirée, torsionnage et bobinage du fil en cônes ou bobines.

Renvidage automatique

Dès que les bobines sont remplies on doit les remplacer par d'autres; cette opération porte le nom de renvidage. Les dispositifs de renvidage automatique ont pour fonction d'élever les bobines pleines à la position de renvidage et d'arrêter automatiquement le métier à filer. Cette opération se fait électriquement au moyen d'un moteur à engrenage qui opère le rail de levage à l'aide d'embrayage et d'engrenages. Lorsque le porte-broche arrive à la position de renvidage, il ferme un interrupteur qui, par son arrangement électrique, produit l'arrêt de la machine. On est ainsi assuré que la machine arrêtera toujours à la position désirée.

Commande à vitesse variable

Au moment du filage, l'enroulement du fil sur le fuseau s'exécute généralement en couches côniques, c'est-à-dire que le diamètre d'enroulement varie périodiquement d'un petit à un grand diamètre et inversement. On sait qu'il doit s'enrouler dans l'unité de temps une longueur de fil correspondant à sa vitesse d'arrivée. L'enroulement sur le petit diamètre exige plus de tours de broche que sur le grand diamètre, d'où nécessité d'obtenir une vitesse variable à la broche pour conserver la torsion et l'élasticité du fil constant.

Voilà pourquoi on est à éprouver un contrôle électrique qui permet de varier la vitesse des broches et des rouleaux alimentaires. Il est agencé de manière à ce que la machine exerce une tension uniforme sur le fil tout en opérant le remplissage du fuseau. Le contrôle varie la vitesse d'une façon synchronisée avec le déplacement du rail et la formation de la bobine, c'est-à-dire qu'à chaque instant la vitesse est fonction de la position du rail et de la quantité de fil sur la bobine.

Avec cette nouvelle commande, on prétend pouvoir filer à une vitesse moyenne beaucoup plus grande. Le contrôle à vitesse variable produit un enroulement du fil à tension très uniforme et ainsi beaucoup plus serré. Lorsque le fil est bobiné plus serré, on peut réaliser de plus grosses bobines aisément, ce qui diminue de beaucoup les pertes de manipulation. Et finalement l'on peut dire que l'uniformité du fil est méticuleusement maintenue en conservant une tension constante sur le fil durant la formation de la bobine. Ce contrôle contribuera donc à la production de tissus de meilleure qualité et à plus bas prix.

MARION & MARION

FONDÉE EN 1892

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

RAYMOND A. ROBIC

J. ALFRED BASTIEN

1510, rue Drummond

Montréal

L'ORMEAU NE PEUT DONNER DES POIRES

...et un système de chauffage en mauvais état ne peut donner un bon rendement. Le bien-être en souffre, et aussi la santé... Voulez-vous passer un hiver au chaud? Recourez à nos *experts techniciens* et à *nos ouvriers spécialisés*: ils exécutent rapidement et soigneusement tout travail de plomberie - chauffage: pose, réfection, entretien. *Plomberie et chauffage sont en excellente santé quand ils sont confiés à J.-W. Jetté.*

Pionniers du véritable chauffage par rayonnement au Canada

J.W. JETTÉ LTÉE
CHAUFFAGE · PLOMBERIE

MA. 4107

360 est, rue Rachel — Montréal

La marque de qualité

Depuis 1910

COMPAGNIE C. A. DUNHAM LIMITÉE

1523 Chemin Davenport — TORONTO

Succursales d'un océan à l'autre. Aux E.-U.: C.A. Dunham Company, Chicago 6.
En Angleterre: C.A. Dunham Co., Ltd., Londres.

Les systèmes et les accessoires

DUNHAM

5118-REV

Chauffage "Vari-vac" Différentiel. Radiateurs-convecteurs. Radiateurs de plinthes. Radiateurs-convecteurs à ailettes. Pompes à vide. Pompes de condensation. Aérothermes horizontaux. Aérothermes verticaux. Aérothermes-cabinets. Purgeurs. Soupapes de radiateurs. Soupapes de réduction.

Connaissez-vous ces métaux ?

par ROGER BOUCHER
B.A., L.Ph., M.A., Dipl. MPCN
PROFESSEUR DE SCIENCES
ET DE MATHEMATIQUES
ECOLE TECHNIQUE DE RIMOUSKI

PARMI les 92 corps simples qui forment l'ensemble de la croûte terrestre et constituent toute la matière de l'univers, on compte 20 métalloïdes et 72 métaux. C'est à une promenade à travers ces derniers que nous voudrions vous convier aujourd'hui. Délaissant les sentiers battus, nous détournerons nos regards de ceux de ces métaux que l'usage quotidien nous a rendus familiers. Le fer, le cuivre, le zinc, le plomb, l'étain, l'aluminium, le magnésium, l'argent, l'or, le platine, le nickel, le chrome, le mercure, le radium, l'uranium, etc., ne retiendront pas notre attention. Nous voudrions, au contraire, nous tourner vers les autres, ces inconnus dont le nom n'évoque rien dans votre souvenir et dont beaucoup cependant jouent un rôle qui est souvent de premier plan dans la civilisation industrielle d'aujourd'hui.

Nous examinerons ainsi successivement ces éléments à la consonnance parfois étrange tels que le titane, le cadmium, le manganèse, le cérium, le tungstène, le vanadium, l'antimoine, le glucinium.

Certes, cette liste est bien loin d'être complète, mais la place nous aurait manqué pour étudier l'ensemble des métaux contenus dans l'écorce terrestre.

Le glucinium (béryllium)

L'émeraude est probablement, à l'heure actuelle, la plus rare et la plus coûteuse des pierres précieuses; malgré tous les efforts des chimistes, sa synthèse (à l'inverse de celle du rubis) s'est heurtée à des difficultés insurmontables. Par contre, l'on connaît bien sa constitution et, depuis la fin du XIX^{e} siècle, l'on sait que cette reine des gemmes précieuses est le minerai d'un métal rare, le béryllium (appelé aussi glucinium).

Certes, les émeraudes des vitrines de bijoutiers ne sont pas les seules sources de ce métal; à côté des gemmes sans défaut et sans tache destinées à la bijouterie, on rebute une masse considérable de pierres n'ayant aucune valeur en joaillerie et qui constituent précisément le minerai de béryllium. D'ailleurs, en marge des splendides émeraudes au vert intense, il existe une autre catégorie de pierres beaucoup moins rares, de même composition, mais de teinte beaucoup plus claire et virant franchement au bleu, auxquelles les bijoutiers donnent le nom de béryl ou celui plus évocateur d'aigue-marine.

Le béryllium est l'un des métaux les plus légers qui existent, plus léger en effet que l'aluminium (d. = 2,7) il a pour densité 1,84 et est presque aussi léger que le magnésium (densité 1,74). A première vue, il pourrait donc sembler que l'avenir de ce métal se trouve du côté de la construction aéronautique et des alliages ultra-légers.

En fait, s'il est possible de réaliser de bons alliages légers à base de béryllium, ceux-ci n'ont pas de propriétés particulièrement extraordinaires et ne sont pas supérieurs au du-

raluminium ou à l'alpax, tous alliages d'aluminium et de magnésium avec quelques traces d'autres substances. Dans ces conditions, le faible gain de poids réalisé par les alliages ultra-légers à haute teneur de béryllium ne justifie pas le prix considérable de ces alliages dû à la rareté de ce métal.

Le métal rare qu'est le béryllium ne présenterait d'intérêt que si, entrant dans la composition de certains alliages, il leur conférait des qualités exceptionnelles. Comme nous venons de le voir, ce n'est pas le cas des alliages légers à base d'aluminium. Par contre les métallurgistes se sont aperçus qu'une addition de 3% de béryllium au cuivre lui conférait des qualités extraordinaires, égales ou supérieures à celles de l'acier.

Le premier usage de cet alliage fut les outils de poudrerie. Pour ces outils, il convient qu'en aucun cas ils ne produisent d'étincelles. Or les marteaux, les ciseaux à froid, et autres outils en acier produisent des étincelles qui, pour n'être pas toujours visibles, n'en sont pas moins dangereuses dans les manufactures de poudres et d'explosifs. L'emploi de l'alliage cuivre-béryllium, aussi dur et résistant que l'acier, dans la fabrication des outils destinés à ces manufactures a grandement contribué à leur sécurité.

Par la suite, on s'avisa de la remarquable élasticité de l'alliage cuivre-béryllium et du peu de déformation permanente dans les ressorts faits de cet alliage (1). Aussi les constructeurs d'automobiles pensèrent à l'utiliser dans les pièces exposées à une forte tension, comme les ressorts de soupape. En effet, ces ressorts à la vitesse de rotation de 4,000 tours-minute des moteurs modernes s'écrasent et se détendent 480,000 fois par heure, soit près d'un milliard de fois pendant leur durée! Ainsi, de l'émeraude aux ressorts des soupapes de votre voiture, les chimistes et les techniciens ont réalisé un étonnant circuit où le hasard des chercheurs a heureusement concouru au succès continuel du progrès.

Le titane

Voilà bien un métal peu connu et cependant ses usages extrêmement variés vont en faire, dans quelques années, un corps que chacun d'entre nous aura l'occasion de manipuler assez souvent. Ce métal gris et plutôt cassant n'est pratiquement pas employé sous la forme métallique. Ce sont ses composés qui se prêtent aux usages les plus variés.

Commençons tout d'abord par l'un des plus curieux de ces usages: la production d'écrans de fumée pour masquer en mer les bâtiments au cours de batailles navales. Si vous avez l'occasion de vous procurer quelques grammes de chlorure de titane (ce n'est pas un corps très coûteux, mais son usage n'étant pas courant peu de marchands de produits chimiques en possèdent), placez-le dans une soucoupe et jetez-y quelques centimètres cubes d'eau. Aussitôt la pièce se trouvera remplie d'une fumée blanche tellement opaque qu'il devient impossible d'apercevoir quoi que ce soit à une distance de plus de dix centimètres.

Dans la marine, on se contente de jeter à la mer des bouées spéciales remplies de chlorure de titane à l'intérieur desquelles l'eau pénètre en provoquant un formidable dégagement de fumée qui s'étend sur plusieurs hectares et jusqu'à une hauteur de plusieurs centaines de verges.

Revenons maintenant à des usages plus normaux de cet étrange métal. Son oxyde se présente sous forme d'une poudre blanche qui peut être extrêmement fine et qu'on emploie en peinture à la place de la céruse ou blanc de plomb (ou encore du blanc de zinc). Ce n'est pas là un ersatz, bien au contraire car les peintures au titane sont très supérieures à celles à base de céruse (blanc de plomb). Elles forment un enduit beaucoup plus solide et protecteur. D'autre part, elles ont un pouvoir couvrant bien plus considérable, c'est-à-dire qu'avec la même quantité de peinture on peut recouvrir une plus grande surface. Enfin, avantage appréciable, alors que le blanc de plomb est fortement toxique, le blanc de titane est totalement inoffensif.

A cause de ces qualités importantes, le blanc de titane prend une importance considérable dans l'industrie des peintures. Seul son prix de revient, encore sensiblement supérieur à celui du blanc de plomb, entrave une expansion plus rapide de son usage. Quoi qu'il en soit, on doit s'attendre avant

(1) Le module d'élasticité du glucinium est le plus élevé de tous les métaux; il est de 30,000 alors que celui de l'acier n'est que de 7,000.

peu d'années à voir les meilleures marques de peinture insérer dans leur publicité « peinture au titane pur » comme les insceticides indiquent aujourd'hui « à base de D.D.T. ».

La production du Brésil dépasse de beaucoup celle des autres pays (1). Ce pays possède plusieurs collines constituées uniquement de minerai de titane qui se présente sous forme d'une poudre très brune contenant 60% de titane avec des impuretés d'oxyde de fer.

Le Cadmium

Encore un métal bien peu connu et dont pourtant les usages progressent en flèche. Le cadmium a beaucoup d'analogie avec le zinc et leurs propriétés chimiques sont très semblables. De même que le zinc sert à protéger le fer contre la rouille grâce à des revêtements obtenus par électrolyse (objets dits « galvanisés »), le cadmium peut également protéger ce métal. L'enduit obtenu également par électrolyse est plus adhérent, plus solide et plus efficace que le zinc, mais son prix de revient est malheureusement beaucoup plus élevé.

Un autre usage industriel important du cadmium est son emploi dans la fabrication de batteries d'accumulateurs. Les accumulateurs au cadmium sont beaucoup plus légers que les accumulateurs au plomb mais ils ont un rendement moindre. Alors qu'un bon accumulateur au plomb rend près de 80% du courant qu'il reçoit, un accumulateur au cadmium n'a guère qu'un rendement de 60%. Cependant, dans un grand nombre de leurs usages, le poids des accumulateurs importe beaucoup plus que leur rendement, notamment pour toutes les batteries de démarrage d'autos, d'avions, etc., qui sont d'un emploi beaucoup plus fréquent que les batteries fixes de plus en plus rares. Ainsi le rendement médiocre des accumulateurs au cadmium n'est pas un handicap grave surtout lorsqu'on fait encore entrer en ligne de compte le fait que ces accumulateurs sont beaucoup plus solides que ceux au plomb, qu'ils résistent bien mieux aux chocs ainsi qu'aux trépidations et qu'ils durent beaucoup plus longtemps.

(1) Il existe également des gisements de moindre importance aux Etats-Unis, en Scandinavie et dans l'Oural.

Signalons en passant un usage très limité mais cependant important du cadmium: son emploi en peinture où il fournit un colorant jaune ocre appelé « jaune de cadmium ».

Nous arrivons enfin à l'usage capital de ce métal: son emploi dans l'industrie atomique. Le cadmium sert comme écran dans les piles atomiques pour ralentir et régulariser les réactions. A l'intérieur de ces empilements de briques d'uranium et de graphite, on ménage de profondes ouvertures où on peut glisser des bares et des plaques de cadmium destinées à freiner ou à stopper la réaction au cas où elle viendrait à s'emballer.

L'expérience a ainsi montré que le cadmium était un excellent écran contre certains rayonnements atomiques. Ce métal a donc devant lui un brillant avenir dans ce domaine. Il n'existe pas de mines de cadmium. On le trouve en faible quantité dans certains minerais et principalement dans le minerai de zinc.

Le manganèse

Le manganèse est incontestablement un grand méconnu. Arrêtez dix personnes dans la rue et demandez-leur ce qu'est le manganèse et à quoi il sert; je doute que vous ayez beaucoup de réponses exactes.

Cependant l'emploi du manganèse ne date pas d'hier et sa consommation est considérable puisqu'elle atteint 700,000 tonnes de métal pur (1,300,000 tonnes de minerai concentré), soit plus que la consommation réunie du cuivre, du plomb, du zinc et du nickel en France!

A quoi sert donc ce métal? A purifier l'acier, tout simplement: lorsqu'un four est prêt à déverser sa lourde charge d'acier liquide, on jette à l'intérieur plusieurs lingots d'alliage à haute teneur de manganèse. Ce corps très avide d'oxygène débarrasse l'acier de toute trace de cette substance qui aurait pu venir le souiller par oxydation au cours de sa préparation. De plus, le léger excès de manganèse qui reste dans l'acier confère à celui-ci une augmentation très sensible de ses qualités.

Mais, dira-t-on, on voit très souvent sur certains outils « acier au chrome », « acier au vanadium » (nous examinerons ce corps un

peu plus loin), « acier au tungstène » et l'on ne voit jamais « acier au manganèse ». Ceci est exact et a une raison très simple: les quatre cinquièmes des aciers sont traités au manganèse et il ne vient pas plus à l'esprit du métallurgiste d'indiquer sur son acier « acier au manganèse » qu'au boulanger de coller à son pain une étiquette « pain cuit au four »!

Quels sont les autres usages du manganèse? Citons en bloc un certain nombre d'entre eux qui donneront une idée de la variété des emplois de ce métal: fabrication des piles de lampes de poche, comprimés pour la purification de l'eau, « Corrector » (flacon rouge de ce produit), solution antiseptique pour hôpitaux (Dakin), oxydant dans l'industrie chimique, etc., etc.

Le tungstène

Ce métal également connu sous le nom de « wolfram » se caractérise par un point de fusion très élevé. Il ne fond, en effet, qu'à 3.750 degrés; c'est le plus réfractaire de tous les métaux. Cette propriété le fait employer à la fabrication des filaments de lampes à incandescence. La préparation de ces filaments est assez délicate car le tungstène pur est un métal très pulvérulent. Il se présente en effet sous la forme d'une poudre grise difficile à agglomérer.

Quoi qu'il en soit, la fabrication des filaments de lampes à incandescence n'utilise qu'une très faible fraction du tungstène produit dans le monde. Son usage le plus répandu est la préparation des aciers spéciaux dits « à coupe rapide ». On sait, en effet, que lorsqu'une pièce d'acier subit un frottement intense, elle s'échauffe très vite; dans beaucoup d'outils de coupe travaillant aux grandes vitesses, cet échauffement est considérable, ce qui présente deux graves inconvénients. Tout d'abord, l'acier ordinaire perd sa dureté lorsque la température s'élève trop, ensuite et c'est là le point le plus grave, ces aciers en se refroidissant perdent leur trempe. En effet, pour tremper un acier, on le chauffe à haute température, puis on le refroidit très rapidement en le « trempant » dans un bain froid. Il acquiert ainsi une grande dureté indispensable dans les outils de coupe. Mais si un tel acier trempé est à nouveau porté à une température élevée, puis qu'on le laisse se refroidir lentement, il perd sa « trempe ».

Un tel accident arrivait aux outils à coupe rapide avant l'emploi des aciers spéciaux au tungstène. Ces aciers possèdent la précieuse propriété, d'une part, de garder leur dureté aux températures élevées et, d'autre part, de pouvoir être refroidis lentement sans perdre leur trempe. Depuis leur avènement, la vitesse de travail des outils de coupe a pu s'élever considérablement, ce qui représente une économie importante de temps et d'argent pour l'industrie métallurgique.

Depuis la guerre on tend à remplacer les aciers spéciaux au tungstène pour la partie tranchante des outils à coupe rapide par le carbure de tungstène qui permet des vitesses de coupe encore plus élevées.

Les principaux producteurs de tungstène sont le Tonkin, la Bolivie et les Etats-Unis. La production mondiale est d'environ 8,000 tonnes par an. La France possède à Leucamp, Montmens, Puy-les-Vignes, dans le Massif Central, trois petites mines de tungstène d'où elle extrait environ 350 tonnes de minerai par an.

L'antimoine

Sous ce nom pour le moins bizarre, et dont l'éthymologie apparente n'a rien à voir avec ses propriétés ni avec ses premiers usages, se cache un métal peu connu qui a des propriétés chimiques assez voisines de celles de l'étain, mais qui est plus granuleux et pulvérulent que ce métal.

L'antimoine possède la propriété de durcir dans des proportions considérables le plomb et l'étain si on l'incorpore, même en quantité assez faible, à ces derniers métaux. Le plomb et l'étain sont en effet des métaux très mous que l'on raye facilement avec l'ongle et dont les usages industriels sont entravés par leur manque de dureté et la facilité avec laquelle ils se déforment. Heureusement, un alliage de 92% de plomb et de 8% d'antimoine est cinq fois plus dur que du plomb pur. Aussi toutes les fois que l'on a besoin de grandes pièces de plomb (bacs et tuyauteries pour l'industrie chimique par exemple) on n'emploie pas du plomb pur mais un alliage de plomb et d'antimoine.

L'alliage d'étain et d'antimoine, également beaucoup plus dur que l'étain pur, est connu sous le nom de métal anglais. Il servait beaucoup autrefois à la fabrication des couverts de table et de service (cafetière, sucrier, etc.) avant l'invention de l'acier inoxydable et du ruolz.

Cependant les deux grands usages des alliages d'antimoine sont les caractères d'imprimerie et les alliages antifriction. L'alliage qui dans les linotypes forme les caractères d'imprimerie au fur et à mesure que le linotypiste frappe sur le clavier, doit être à la fois d'un point de fusion très bas pour ne pas nécessiter dans l'appareil une température trop élevée, et d'une assez grande dureté pour que les lettres ne s'écrasent pas par la suite sous la pression de la machine à imprimer. Cet alliage est à base de plomb, mais on y ajoute de l'étain pour abaisser le point de fusion et de l'antimoine pour le durcir; un alliage courant d'imprimerie contient par exemple 86% de plomb, 2% d'étain, 12% d'antimoine.

La production mondiale d'antimoine est assez faible. Les deux principaux producteurs en sont la Chine et les Etats-Unis. L'arrêt presque total de la production chinoise par suite des troubles qui règnent dans ce pays gène considérablement l'approvisionnement mondial d'antimoine. La France produisait avant la guerre 2,700 tonnes de ce métal.

Le vanadium

Presque inconnu en 1900, ce métal joue actuellement un rôle si capital dans la civilisation industrielle moderne que sa disparition amènerait des perturbations importantes dans l'économie mondiale. Le vanadium joue deux rôles importants, l'un dans la métallurgie et l'autre plus essentiel dans l'industrie chimique. Disons d'abord quelques mots du premier de ces rôles afin de pouvoir nous attarder davantage au second.

L'introduction dans un acier en fusion d'une certaine quantité d'un alliage concentré de fer et de vanadium purifie cet acier de façon très efficace. De plus, les faibles quantités de vanadium qui restent à l'intérieur (de 0,6 à 1%) augmentent considérablement la dureté et surtout la résistance aux chocs de cet acier tout en améliorant son élasticité. De ce fait, malgré son prix de revient assez élevé, l'acier au vanadium tend à prendre une importance de plus en plus grande.

Quels que soient les bienfaits du vanadium dans la métallurgie, ce n'est pas là qu'il joue son rôle capital dans l'économie moderne. C'est dans l'industrie chimique et à l'intérieur de celle-ci dans la branche importante de la synthèse de l'acide sulfurique que nous allons découvrir le rôle primordial du vanadium qui s'est révélé comme l'un des catalyseurs les plus actifs que l'on connaisse.

Il y a seulement une trentaine d'années le seul procédé utilisé pour la fabrication de l'acide sulfurique était celui dit « des chambres de plomb ». Le gaz sulfureux (So^2) provenant du grillage des pyrites était introduit dans d'énormes chambres aux parois de plomb qui avaient un volume de plusieurs dizaines de milliers de pieds cubes. A l'intérieur de ces chambres, le gaz sulfureux, réagissant à la fois sur des vapeurs nitreuses (servant de catalyseur), l'oxygène de l'air et de la vapeur d'eau se transformaient en acide sulfurique (SO^4H^2).

Depuis, on a mis au point un procédé permettant d'oxyder directement le gaz sufureux SO^2 en SO^3, corps qui précipité dans l'eau donne immédiatement de l'acide sulfurique. Cette technique plus simple, qui exige un appareillage beaucoup moins volumineux et permet d'obtenir directement un acide très concentré, n'a pu être généralisée que lorsqu'on eut réussi à trouver un catalyseur convenable pour l'accélérer. A l'origine, des essais, d'ailleurs couronnés de succès, avaient été réalisés avec le platine comme catalyseur. Mais ce métal beaucoup trop coûteux ne permettait pas une grande généralisation de la technique. Ce fut la mise au point du catalyseur à l'oxyde de vanadium qui marqua le début de l'essor de ce procédé de fabrication de l'acide sulfurique.

Si l'on songe que la fabrication française de cet acide s'élève à un million six cent mille tonnes et ne représente qu'une assez faible fraction de la production mondiale, on aura une idée de l'importance de cette fabrication dans l'économie mondiale et par conséquent de l'importance du rôle du vanadium qui réalise une large partie de cette fabrication. On peut dire qu'immédiatement après le charbon

et le fer, l'acide sulfurique est la substance la plus indispensable à l'industrie.

En dehors de la préparation de l'acide sulfurique, le vanadium prend une place de plus en plus prépondérante comme catalyseur d'oxydation dans l'ensemble de l'industrie chimique. L'un de ses emplois est l'oxydation de l'aniline, base de la fabrication de la plupart des colorants de synthèse.

Il existe un minerai de vanadium assez rare et surtout très difficile à prospecter. Il se rencontre en effet dans certains terrains sous forme assez concentrée, mais en amas peu importants assez vite épuisés. Malheureusement, rien ne signale sa présence et c'est, en général, par pur hasard que l'on découvre un tel gisement. C'est ainsi que pendant la construction de la ligne Maginot on découvrit plusieurs amas de vanadium ayant la forme d'énormes lentilles.

A côté de ces minerais concentrés, le vanadium se trouve à l'état de trace dans les minerais de certains autres métaux et dans les cendres de certains combustibles (anthracite notamment). Différentes méthodes ont été mises au point pour le concentrer et le récupérer dans ces sources très diluées.

Notons également, à titre de curiosité, que les betteraves sucrières ont la curieuse propriété d'absorber le vanadium contenu en faible trace dans la terre. C'est ainsi qu'il y a quelques années on avait songé à récupérer le vanadium dans les résidus de betteraves provenant des sucreries. Actuellement, là où la préparation du vanadium à partir d'autres sources a fait des progrès, c'est l'inverse qui est en train de se réaliser: on reprend des traces de vanadium sur certains terrains rebelles à la culture des betteraves, ce qui tend à augmenter assez fortement le rendement et à éviter certaines maladies.

Le cérium

Il nous est impossible de nous attarder longuement à tous les métaux peu connus qui apportent respectivement une contribution souvent prépondérante au progrès technique. Disons seulement quelques mots du cérium.

Son principal usage est actuellement la fabrication des pierres à briquets. Celles-ci sont formées d'un alliage de fer contenant 2% de cérium qui brûle facilement à l'état de poussière. C'est pourquoi lorsqu'on frotte cet alliage avec un corps dur, de très fines particules de cérium se détachent et brûlent dans l'air. La fabrication des pierres à briquets consomme chaque année quelques tonnes de cérium.

A côté de cet usage principal, signalons que le cérium entre pour 1%, avec le thorium, dans la fabrication des manchons à incandescence pour becs à gaz ou lampes à vapeur d'essence. Le cérium sert enfin à colorier en teinte fumée certains verres d'optique.

L'iridium

« Stylo en or, de 18 carats, à pointe d'iridium ». Voilà à quoi se résument les connaissances de l'homme moyen de ce métal à la fois rarissime et précieux par ses extraordinaires qualités!

L'iridium est plus rare que l'argent, plus rare que l'or, plus rare encore que le platine (dont la production annuelle n'est que de 6,5 tonnes) puisque le minerai de platine qui constitue la source unique de l'iridium n'en contient que 4% à côté de 85% de platine. On peut donc chiffrer la production mondiale d'iridium à moins de 440 litres par an. Si l'on songe que la densité de ce métal est de 22,4, c'est-à-dire qu'il est deux fois plus lourd que le plomb et qu'une pinte d'iridium pèse 50 litres, on s'aperçoit que la production annuelle mondiale représente un volume d'un peu moins de 9 pintes.

Lorsque nous disons que l'homme moyen ne connaît l'iridium que par les réclames des marchands de stylo, ce n'est pas tout à fait exact. Creusez bien votre mémoire, en effet, et vous vous souviendrez certainement d'avoir appris un jour, vers l'âge de 12 ans, dans les premières pages de votre livre d'arithmétique la définition suivante: « le mètre légal est la longueur comprise entre deux traits tracés sur une barre de platine iridié déposée au pavillon international des poids et mesures à Sèvres ». Le platine iridié n'est rien d'autre qu'un alliage de platine et d'iridium, ce dernier métal servant à augmenter la dureté et l'inaltérabilité du platine.

L'alliage de platine et d'iridium sert également à la fabrication des couples thermo-

électriques utilisés pour mesurer les très hautes températures (jusqu'à 1,500°).

Enfin, l'iridium pur est un métal très dur mais assez cassant; il sert à recouvrir des surfaces qui ont à subir des frottements continuels pendant une très grande durée. A ce titre ses deux principaux usages sont la protection des pointes de stylo et celle des balais de certaines dynamos qui doivent être à l'épreuve des pannes comme dans le cas des servo-moteurs des avions.

Voici la composition du minerai de platine. A côté d'un peu de fer, de cuivre et de silice, on trouve les métaux rares qui sont: le platine (Pt), l'iridium (r), l'osmium (Os), le rhodium (Rh) et le ruthénium (Ru) seulement à l'état de traces.

A côté du platine et de l'iridium, le métal le plus important est le palladium qui sert parfois en chimie comme catalyseur et possède l'extraordinaire propriété d'absorber plus de 900 fois son volume d'hydrogène (dans l'électrolyse). A côté du palladium, le rhodium a des propriétés assez voisines de l'iridium, il améliore constamment les qualités mécaniques du platine. Aussi l'alliage rhodium-platine remplace-t-il parfois l'alliage platine-iridium.

Quelques métaux inconnus

La production annuelle de tous les métaux que nous venons de citer varie de quelques centaines de milliers de tonnes à quelques milliers de livres. Ce dernier chiffre est bien inférieur à la production de l'or qui est actuellement de 1,800 millions de livres par année.

Il pourrait sembler, à première vue, qu'un chiffre de production de quelques milliers de livres représente un minimum. En effet, au-dessous de cette quantité on voit mal comment il peut être possible d'alimenter les besoins industriels. Le radium fournit cependant l'exemple d'un corps très répandu et dont la production n'est que de quelques grammes par année. Cependant ses usages sont essentiellement médicaux. En dehors des hôpitaux, ce corps ne figure guère que dans les laboratoires.

Avec le rhénium, nous allons rencontrer le métal le plus rare utilisé par l'industrie. Le rhénium est si rare qu'on n'en possédait dans le monde entier que 2 milligrammes à l'état pur en 1927, 120 milligrammes en 1928 et 1 gramme en 1929. Ce métal avait été découvert en 1925 par deux chimistes allemands, Naddock et Ida Tacke, dans les minerais de platine de l'Oural.

Le gramme de rhénium vaut actuellement environ 40 cents. Le rhénium est très difficilement fusible, il ne fond qu'à 3,200°. C'est un métal très lourd de densité (21,4). Il est doué d'un grand pouvoir émissif électronique. Les Américains l'utilisent à cause de cette propriété dans l'industrie électronique, en le déposant en couche mince sur des filaments de tungstène. Cet usage ne nécessite que de très petites quantités. Aussi a-t-il pu se répandre malgré la rareté du rhénium. Le rhénium entre également dans la fabrication de certains aciers très spéciaux dont le prix est naturellement exorbitant.

Il nous faut mettre maintenant un terme à notre longue promenade à travers les métaux peu ou très peu connus. Nous avons dû en négliger et des plus importants comme le molybdène (élément capital dans l'industrie des aciers spéciaux), le baryum, le césium (utilisé dans les cellules photo-électriques), le thallium, le lithium, etc.

A côté de ces métaux désormais bien connus des chimistes et dont l'industrie utilise les unes après les autres les précieuses propriétés, il existe encore un assez grand nombre de métaux qui ne sont pour le moment que des curiosités de laboratoire. Tels sont notamment la plupart des métaux contenus dans ce minerai dont le nom significatif est celui de « terres rares ». Ces métaux, au nombre d'une quinzaine, portent des noms qui, dans l'ensemble, sont complètement inconnus des profanes. Jugez-en plutôt, en parcourant cette liste de noms aux consonances étranges: samarium, néodyme, praséodyme, illinium, gadolinium, europium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, lutécium, hafnium, etc. Le dernier isolé est l'illinium qui n'a été purifié qu'en 1944 par un chimiste américain originaire de l'Illinois.

Metropole Electric Inc.

L.-E. Dansereau, président

QUÉBEC — MONTRÉAL — OTTAWA

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

THÉRIEN FRÈRES
LIMITÉE

Imprimeurs — Lithographes — Editeurs

8125, St-Laurent DUpont* 5781
Montréal 14

Annoncez dans

TECHNIQUE

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

●

506 est, rue Ste-Catherine HArbour 6181

LA

Banque Canadienne Nationale

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

Actif: plus de $450.000.000
552 bureaux au Canada

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 OF CANADA LIMITED

679 ouest, rue Saint-Jacques Montréal

Négociants en gros - Importateurs
MATÉRIAUX DE PLOMBERIE
ET DE CHAUFFAGE

Deschênes & Fils LTÉE

FRS. DESCHENES
Gérant-technicien

5685, rue Iberville MONTREAL
FRontenac 3175-6-7

TEL.: MA. 2030 CHAMBRE 414

INTERNATIONAL AGENCY Ltd.
F. COUILLARD, Gérant

Représentant de manufactures
Machinerie et Quincaillerie
Polisseuses, perceuses, pots à colle et tournevis électriques.
Scies à ruban

353 rue Saint-Nicolas Montréal

CHerrier 1300
CHerrier 3052

I. NANTEL INC.

Bois de construction — Lumber

- BEAVER BOARD
- TEN TEST
- MASONITE

1717 EST, RUE DE MONTIGNY
Coin Papineau MONTREAL

HYDROPONICS

A Garden for Everyone Through Chemistry

by E.V. RUSSELL

THE world exists because of a few inches of topsoil on a small portion of the earth's surface say some of the scientists who look on gloomily as the population of the world increases more and more rapidly. Millions inhabit countries where a few hundred years ago there were thousands; soon there will be hundreds of millions in these countries. Montreal will have a population of ten million before many years—you don't believe me, look at the population of New York a hundred years ago, and look at the rate of growth of Montreal.

Fewer people on the farms, millions more in cities. And the cultivated parts of the earth growing less and less plentiful. Besides millions of acres of once fertile soil has been lost through carelessness and erosion. Where food will come for the millions who are coming into the world, and even more, where will they get the food they want when they attain a higher standard of living?

Perhaps hydroponics will be one of the answers. Everyone will have his own little garden where he will grow his vegetables all the year around. The Romans tried it, and many of us may have had a window box where we grew a few flowers or vegetables.

Hydroponics, or growing without soil, is a natural result of man's interest in what makes things grow and his knowledge of chemistry, particularly the chemistry of the soil.

During the past hundred years we have discovered that the actual soil is not necessary if we have the chemicals necessary to growth.

Here is where the man with an interest in a garden and a desire to know more about chemistry may have fun and also have vegetables to grace his table. It is little more work to have a small garden than it is to keep tropical fish—and you can't eat the fish.

During the past 20 years, the chemical solutions needed for plant growth have been packaged so that the beginner can get off on an experiment in growing without a long study of plant chemistry.

As to materials, the beginner will probably have a five-gallon tank, much like a tropical fish tank, though the handy man will probably make his from a filling station can painted inside with asphalt paint. This tank will be filled about three-quarters full with water—later containing the solution—and a tray filled with excelsior

is placed in the top part, allowing an inch or slightly more of air space between the bottom of the tray and the water. The bottom of the tray must be of chicken wire with a half to three-quarter inch mesh.

The beginner will do well to use transplants such as tomato plants, placing them through the excelsior (which just holds them upright) and the wire mesh into the solution. The roots must be well into the solution. A fine harvest of tomatoes will result if the solution is properly chosen.

The roots, like tropical fish, need air as well as the chemicals. It will be necessary to get some form of aerating apparatus, but these may be purchased cheaply at any store handling tropical fish.

The expression *hydroponics* is also used to denote other soilless experiments such as those with sand or with gravel or small stones of various kinds. It is important, however, for the experimenter with such media to see that the sand does not contain chemicals to keep the plant from its proper growth.

While the chemist will gradually prefer to make his own solutions, and vary them with the plants and their requirements, one formula is given here. It will be seen that not only chemicals but minerals are needed for growth as well as the inevitable vitamins.

As the study of plant growth continues in the many agricultural colleges and farms, it is likely that before long small gardens may be the delight of the city dweller with a small space to grow the plants. And think of the fun of saying "I grew this in my own garden."

A further use of hydroponics is suggested for space ships and study of this matter is in progress. On such ships the plants give oxygen to the crew as well as food when necessity arises.

We are just learning about the metabolism of the human body and its ability to use vitamins and acids; we are also at the beginning of the science of hydroponics. But for the beginning scientist and chemist with green finger and the desire to grow his own—why not try growing things in water? Formula: Main elements: Magnesium sulphate, monocalcium phosphate, potassium nitrate, calcium sulphate, potassium chloride.

Minor elements: magnesium sulphate, manganese sulphate, boric acid, potassium nitrate, copper sulphate, zinc sulphate, thiamine chloride, and B.

As the amounts of some of these minerals are very small it may be well to use some of the chemical solutions sold in the stores for a beginning.

The great advantage of soilless growing is that the gardener may vary his solution at will to get the results he desires. It is the opportunity for experiment and improvement of the products that is so exciting. While it may be as cut and dried as the modern photography with the prepared chemicals, the perfectionist will break away from the rules and experiment on his own, weighing and testing his chemicals and their effects on the plants.

Besides, when you're working on your garden there is no backbreaking digging and weeding, did you ever think of that? And your wife will like it if you don't muss up the entire house with your apparatus and chemicals—she'll know where you are.

(*If any readers have their own tanks we would like to know, also if a longer article on this subject would be of interest.*)

L'HUMIDITÉ

par JOSEPH CARIGNAN, T.D.
PROFESSEUR, ECOLE DE L'AUTOMOBIILE
MONTREAL

POUR faire suite au dernier entretien relatif à la mise au point d'hiver, nous croyons opportun de vous faire connaître quelques produits utiles à l'automobiliste qui doit faire face aux problèmes de la conduite par temps froids et humides.

Une des pannes les plus ennuyeuses est celle qui découle de l'humidité qui se dépose sur les organes du système d'allumage et en particulier sur les bougies, les conducteurs et le distributeur. L'humidité provoque des fuites de courant et l'étincelle s'appauvrit parfois au point de rendre le démarrage impossible. Il existe maintenant un produit pour l'imperméabilisation du système d'allumage. Ce produit s'applique sur les pièces au pinceau et les imperméabilise pour une saison.

Un autre produit à base d'alcool s'ajoute à l'essence dans le réservoir afin de prévenir le gel de l'eau dans les canalisations. Ce phénomène se produit lorsque la voiture passe d'un endroit chaud à l'extérieur, alors que la température est basse. La condensation se produit alors sur les parois du réservoir. Pour atténuer l'effet de condensation il est à conseiller de maintenir le réservoir rempli d'essence afin de réduire le volume d'air.

Un autre produit a trait à la protection du dessous des carosseries et est connu sous le terme anglais: "undercoat". En effet, le dessous des carrosseries est exposé aux projections abondantes d'eau lorsque la conduite se fait sur routes détrempées. L'eau, quelquefois chargée de sel et d'autres substances, s'introduit dans les interstices entre les panneaux, attaque la couche qui protège le métal et la rouille s'ensuit. Ce produit s'applique au pistolet sous forte pression. Il adhère aux surfaces et bouche les ouvertures par où l'eau pourrait s'introduire. En outre, ce produit rend les carrosseries plus silencieuses.

Il faut toutefois que le revêtement soit appliqué selon les directives du manufacturier du produit; sinon le résultat obtenu ne justifie pas le déboursé. Il faut d'abord procéder au serrage des boulons de fixation de la carrosserie sur le châssis avant l'application du revêtement. Les surfaces à revêtir doivent être nettoyées parfaitement afin d'assurer l'adhérence du produit. L'opérateur doit s'assurer que le produit ne se dépose pas sur les tringleries de contrôle ou sur les organes de transmission de l'énergie.

Après une randonnée par temps froid sur une route enneigée ou détrempée, l'eau s'introduit parfois à l'intérieur des roues, se congèle sur les surfaces de freinage et rend le freinage inopérant. Plusieurs accidents sont imputables à cette cause et l'automobiliste prudent doit vérifier l'état de ses freins après un arrêt effectué dans ces conditions. Les routes d'hiver sont glissantes et les freins doivent être actionnés d'une façon différente de celle qui s'applique sur un pavé sec. La première règle à observer est de ne jamais appliquer les freins brutalement si on veut éviter un dérapage.

La manoeuvre à exécuter est la suivante: ralentir sur la compression du moteur et appliquer les freins avec un mouvement alter-

(*Suite à la page* 720)

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.

PRODUITS CHIMIQUES · GÉNIE

The Shawinigan WATER AND POWER CO.

ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

compagnies associées et filiales

Melting Metals in Space[1]

Floating a lump of metal in space sounds like part of a magician's act. Actually it is instead part of a new method of melting and refining in the continuing research for purer metals. Suspension of the metal in a strong electromagnetic field avoids the contamination incident to heating in a container.

In the never-ending research on metals, the drive is for greater purity. High-temperature metals, for example, can be refined by melting, thereby boiling off the impurities that volatilize at lower temperatures. But this refining effect may be partially offset by absorption, at these high temperatures, of material from the walls of the crucible. The more reactive high-melting-point metals, such as titanium, zirconium, vanadium, tantalum, molybdenum, and others of similar chemical and physical characteristics, absorb some of the material of the crucible, or other reactions occur that adversely affect the quality of the melt. For example, titanium melted in a graphite crucible may contain several tenths of a percent of carbon. When zirconium is melted in contact with beryllium oxide, it becomes embrittled because of absorption of oxygen from the refractory. If the crucible is sufficiently cooled in an effort to reduce contamination of the melt, then other unsatisfactory results are obtained. An ingot of molybdenum melted in a crucible of water-cooled copper, as in arc melting, has an irregular surface and may have voids.

Clearly a way around this difficulty would be to conduct the refining operation without the metal in contact with anything but an inert or reducing gas or vacuum. This technique, called levitation or float melting, is currently being investigated in both the Westinghouse Lamp Division and the Central Research Laboratories at East Pittsburgh. Suspension is accomplished by supporting the metal with a strong, symmetrical, but non-uniform, electro-magnetic field produced by a high-frequency circuit. Heat is developed within the specimen by induction.

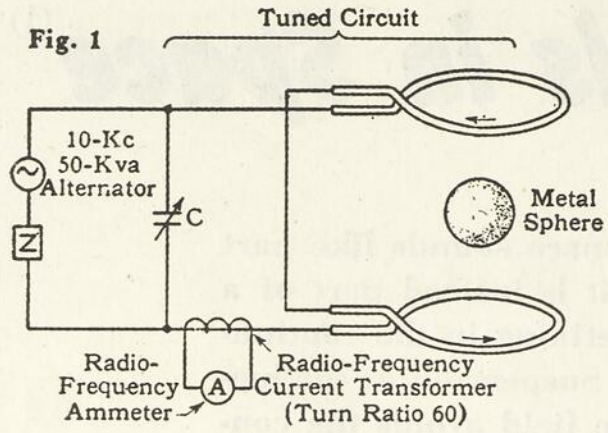
The field must be such that the electromagnetic forces act to confine the specimen. They must not only hold the metal against the force of gravity but also resist any tendency for it to drift horizontally out of the field. The required forces result from the interaction of the field of the alternating current in the primary circuit and the induced alternating currents in the specimen.

Several coil systems are possible. One is a pair of coaxial coils as shown in Fig. 1. These parallel coils are connected in series and across a common capacitor so as to constitute a parallel load tuned to a high-frequency alternator. The alternating currents in the generally unequal coils are oppositely directed at all times. The currents in these fixed coils induce eddy currents in the suspended metal.

Various degrees of heating of the floated specimen occur, depending on the power available, coupling between the primary circuit and specimen, frequency of the primary field, eddy current and hysteresis losses, and heat losses. While the specimen is floated in the molten state, a vigorous agitation occurs, caused by the circulating currents and thermal gradients. The specimen sometimes tends to rotate in the field, but this can be stopped by introducing some asymmetry.

(1) Courtesy "Westinghouse Engineer", Sept. 1952.

Fig. 1



Basic circuit for high-frequency melting of metals floated in space

In experiments to date a number of metals, e.g., aluminum, tin, silver, titanium, molybdenum, brass, and aluminum bronze have been successfully levitated in the solid state, either in air or in vacuo. In some cases the mass was as great as 550 grams (19 ounces). Aluminum, tin, and brass have been maintained in levitation in air while molten, in masses of some tens of grams. The only metal that has been maintained in levitation in vacuo while molten, however, is aluminum. Of this, some 75 grams have recently been kept floating for a number of minutes in a vacuum of about 10^{-5} mm of mercury. On one occasion, a lump of titanium was almost completely melted while floating in vauco.

As a specimen melts it assumes the shape of a top. In the initial experiments the molten metal tended to drain out of the interaction space (the volume enclosed by the coaxial coils). This tendency was diminished or overcome by modification of the coil shapes. As a result, it has become possible gradually to drain levitated molten metal, or to drop a whole melt out of the field, merely by adjusting the current. It may even prove possible to resolidify levitated molten metal and drop it as a solid.

The floating of molten metal depends principally upon the electromagnetic forces, but it also depends to some extent on surface tension, and on the presence of an oxide film when such a film forms. The latter two effects may be instrumental in preventing pour through the bottom point of the top-shaped liquid mass. It is perhaps significant of the importance of the oxide film that no success has attended efforts to float molten silver, a metal upon which no such film forms, even in air. To this can be added that, in the experiment mentioned above in which aluminum was floated in vacuo, it was evident that the liquid surface was not wholly free of oxide despite the vacuum.

Although for convenience most of the experiments in this investigation involved small masses, and circulating currents of less than about 1200 amperes (at 10000 cycles per second), these magnitudes do not necessarily represent limiting or optimum values. Possibly the same masses could be supported by sufficiently large currents, in the solid state at least; what size limitation there may be for the liquid state is not known.

For one current, coil system, and specimen size, lifting force varies sigmoidally (i.e., S fashion) with the ratio of square root of frequency to square root of specimen resistivity. That is, as this ratio increases from zero, the force increases from zero at first slowly, then more rapidly, then slowly again toward a limiting value. In particular, increase of frequency at first improves levitation, but further increase brings diminishing returns. Increase of frequency also means more rapid heating. If it is desired to increase the ratio of levitation to heating, then frequency must be diminished and not increased. The relation here is reverse sigmoidal: with increasing frequency, the lift - to - heating ratio decreases from a certain initial value at first slowly, then more rapidly, then again slowly toward zero as a limit.

In another approach to the problem of float melting, a pair of parallel conductors was employed instead of coils. The conductors were six-inch lengths of copper tubing three-eighths in outside diameter with a one-inch space between. Co-directional currents in the conductors reached about 2000 amperes. Bars of aluminum, zirconium, and copper about one-half inch in diameter and four inches long were readily floated, in the solid state, between the conductors. In hydrogen atmosphere (to eliminate oxide coating) a copper bar was levitated partially molten. However, support of completely molten metal was not achieved by this arrangement.

If electromagentic float melting can be applied to larger masses and to a variety of

metals in vacuo or a protective atmosphere, several advantages can be anticipated.

1 — The metal to be melted does not come in contact with any confining vessel or crucible during the melting, molten, or draining stages.

2 — In an inert or reducing atmosphere or vacuum the heated or molten metal can be purified by reduction or volatilization of impurities. The volatile impurities will be driven off and will condense on cooled portions of the enclosures; therefore impurities cannot contaminate the metal.

3 — The molten metal can be gradually drained or it can be allowed to drop as a whole while molten. It may also be possible to resolidify the molten levitated metal by decreasing the field intensity sufficiently, or altering the temperature of the environment, or both, and then allow the solidified mass to drop into a suitable receptacle by further decreasing the field.

4 — The specimen can consist of metal powders and alloying constituents sindered together or held by a binder.

5 — Alloying constituents can be added to the metal while still levitated by the electromagnetic field.

6 — The vigorous agitation of the molten levitated metal by the electromagnetic forces provides thorough mixing of any alloying constituents.

7 — The frequencies and power required for effective levitation and simultaneous induction heating are readily accessible with commercially available alternators.

The proposed method does require that large currents be provided by the tuned circuit.

This discussion is a condensation of papers by D.M. Wroughton and E.C. Okress of the Westinghouse Lamp Research Laboratory and P.H. Brace, G. Comenetz, and J.C.R. Kelly of the Westinghouse Central Research Laboratories, printed in the May, 1952 issues of *Journal of Applied Physics* and *Journal of Electrochemical Society*.

INSTRUMENTS
DE MESURES
ELECTRIQUES

VENTE ET RÉPARATION

Projean Meters & Motors Reg'd
Philippe Projean, T.P.
1283 est, rue Craig FAlkirk 6430
MONTREAL

FONDÉE EN 1858 *ESTABLISHED* 1858

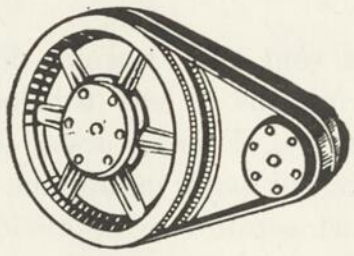
T. PRÉFONTAINE & Cie Ltée
Paul Préfontaine, président

PLANCHERS DE BOIS FRANC
BOIS DE CONSTRUCTION

HARDWOOD FLOORING AND
LUMBER

WIlbank 8738

01417, rue CHARLEVOIX, MONTRÉAL



POULIES EN V
COURROIES EN V
de toutes 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

Etablie depuis 1920

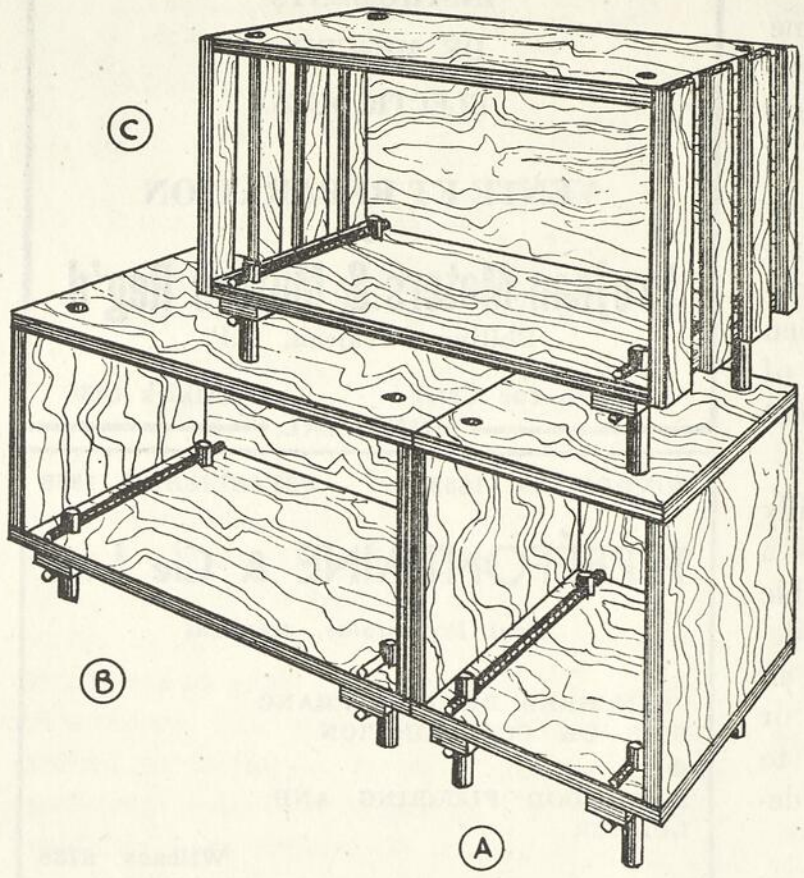
JOS. POITRAS & FILS LTÉE
Fabricants de machines à bois

ATELIER DE MECANIQUE
ET FONDERIE

DEMANDEZ NOTRE LISTE DE PRIX ET CATALOGUE

L'ISLET STATION
Téléphone: 63

PROJET DE CONSTRUCTION



ELEMENTS COMBINABLES POUR CHAMBRE D'ENFANTS

par CLAUDE BRETON
ELEVE DE 4e ANNEE, ARTISANAT
ECOLE DU MEUBLE

Utilité ou but du modèle

LES enfants sont très heureux de posséder des meubles conçus à leur échelle et adaptés à leurs besoins. Faisant appel à mes souvenirs d'enfance j'ai pensé qu'un meuble convertible en jouet serait très apprécié des petits.

Voici donc des éléments adaptables et conçus de manière à exercer l'imagination car leurs combinaisons sont multiples et ces mêmes éléments pris séparément peuvent servir de table, de chaises, de coffres à jouet selon le besoin ou le caprice de l'enfant.

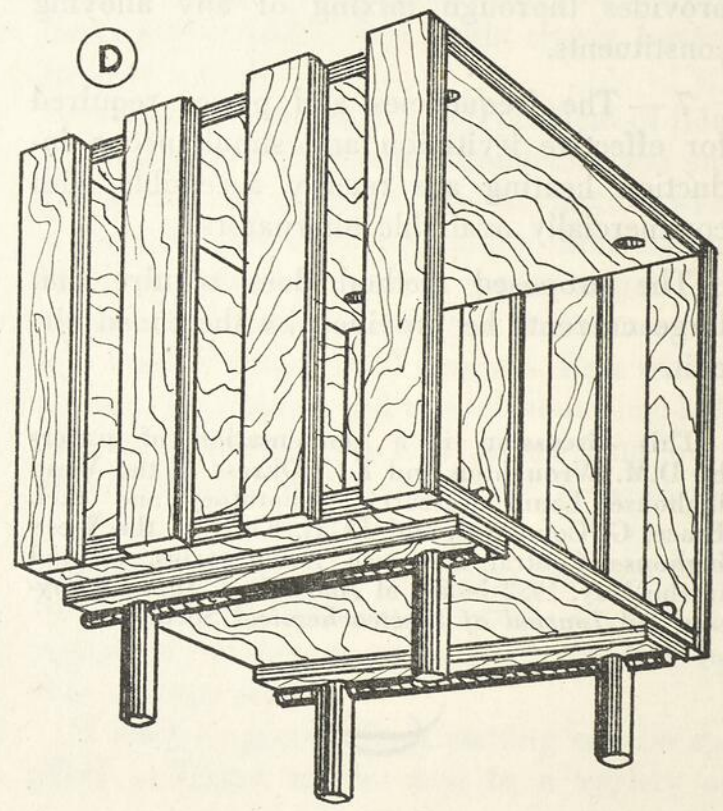
Description ou explication du modèle

On emploiera le contre-plaqué de ¾″ en merisier. Ces éléments combinables sont composés de 4 éléments types A, B, C, D. Les éléments B et C sont exactement le double de chacun des deux autres. Pour le rangement ils peuvent se combiner en superposition et en juxtaposition. Plus il y a d'éléments plus il y a d'arrangements possibles. Les quatre pieds de chaque élément peuvent se remplacer par 4 rondelles dont le modèle apparaît sur le plan.

Liste de débit

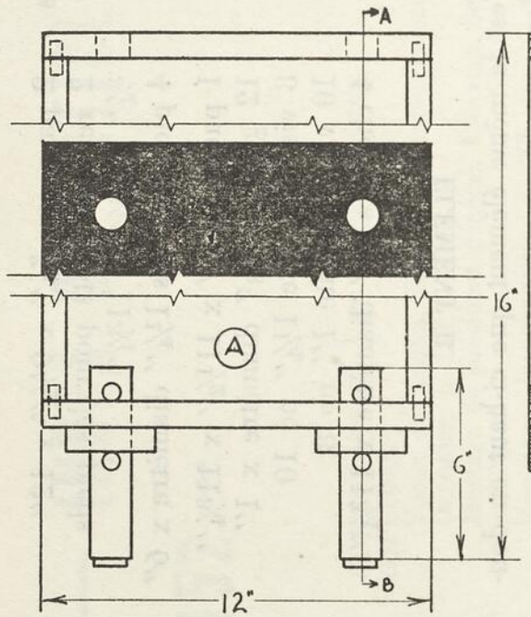
ELEMENT A

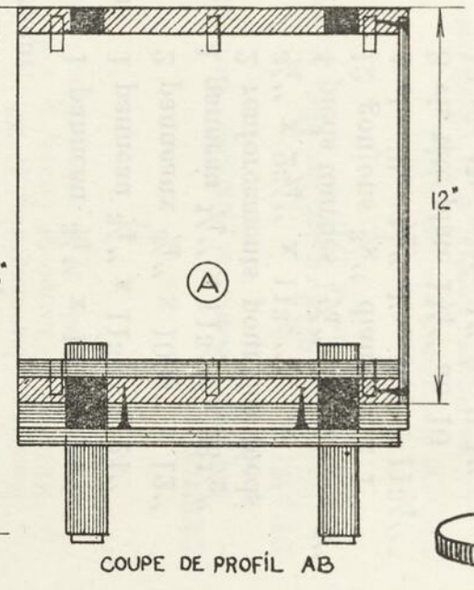
dessus	1 panneau ¾″ x 12″ x 12″
dessous	1 panneau ¾″ x 11¾″ x 12″



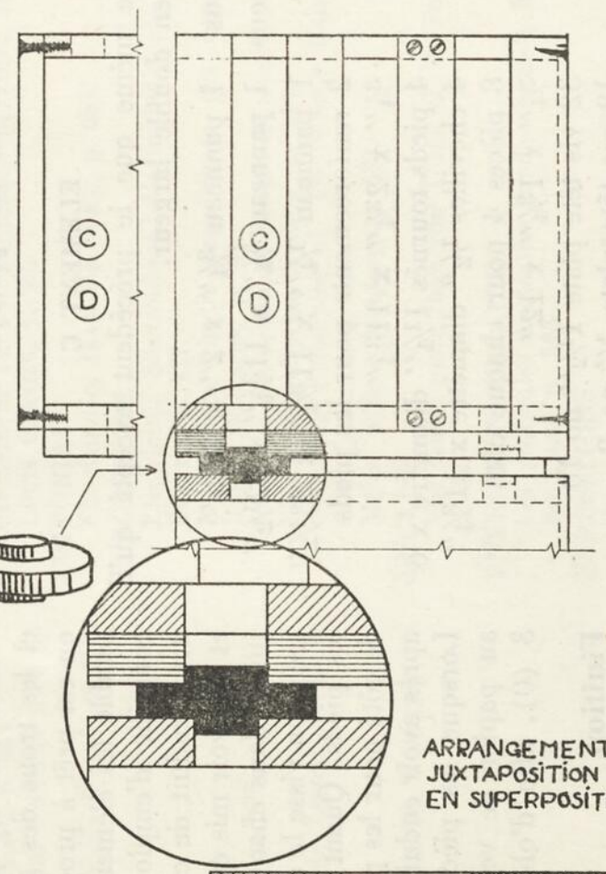
ÉLÉMENTS COMBINABLES POUR CHAMBRE D' ENFANTS

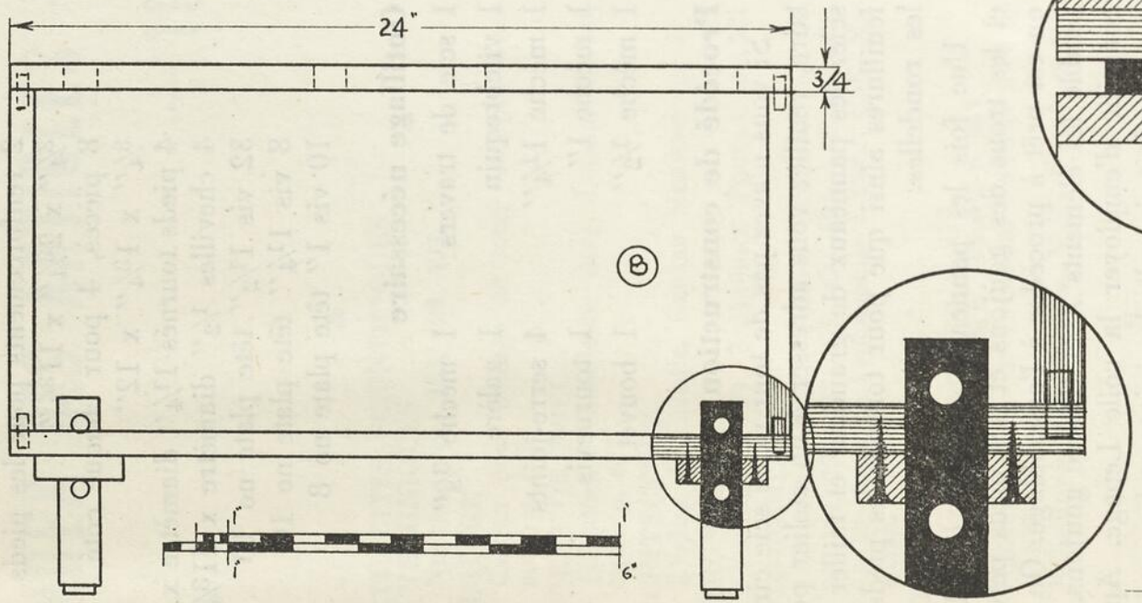
CLAUDE BRETON



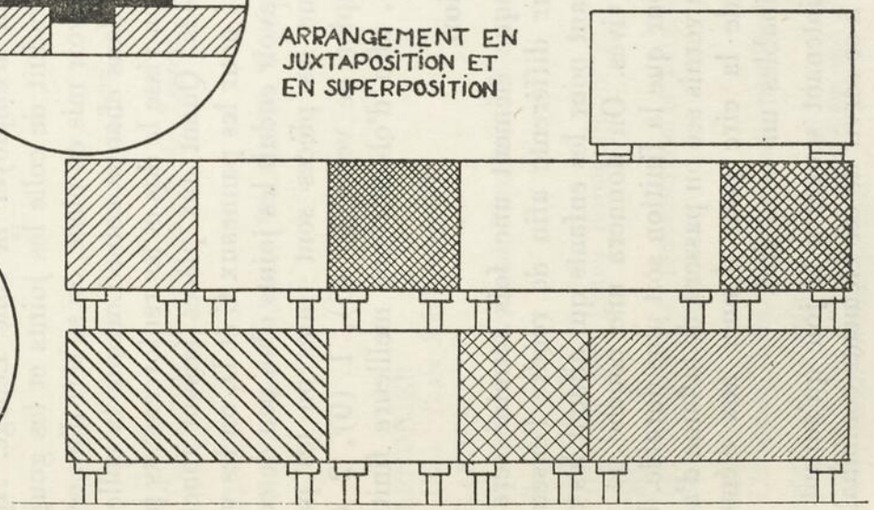


COUPE DE PROFIL AB





ARRANGEMENT EN JUXTAPOSITION ET EN SUPERPOSITION



côtés 2 panneaux ¾″ x 9½″ x 12″
2 renforcements pour les pieds
¾″ x 2¾″ x 11¾″
4 pieds tournés 1¼″ diamètre x 6″

dos 1 panneau ¼″ x 11½″ x 11¾″
12 goujons ⅜″ diamètre x 1″
8 vis tête plate 1¼″ no 10
10 vis tête plate 1″ no 8
4 chevilles ½″ diamètre x 11¾″

ELEMENT B

C'est le même élément que ci-haut en double largeur.

dessus 1 panneau ¾″ x 12″ x 24″
dessous 1 panneau ¾″ x 11¾″ x 24″
côtés 2 panneaux ¾″ x 10½″ x 12″
dos 1 panneau ¼″ x 11¾″ x 23½″
2 renforcements pour les pieds
¾″ x 2¾″ x 11¾″
4 pieds tournés 1¼″ diamètre x 6″
12 goujons ⅜″ diamètre x 1″
4 chevilles ½″ diamètre x 11¾″
8 vis tête plate 1¼″ no 10
12 vis tête plate 1″ no 8 1″

ELEMENT C

Le même que le précédent excepté qu'il est en double largeur.

dessus 1 panneau ¾″ x 2″ x 22½″
dessous 1 panneau ¾″ x 11¾″ x 22½″
dos 1 panneau ¼″ x 11¾″ x 23½″
2 renforcements pour les pieds
¾″ x 2¾″ x 11¾″
4 pieds tournés 1¼″ diamètre x 6″
4 chevilles ½″ diamètre x 11¾″
8 pièces 4 pour chaque côté
¾″ x 1¾″ x 12″
32 vis tête plate 1½″ no 10
12 vis tête plate 1″ no 8
8 vis tête plate 1¼″ no 10

ELEMENT D

Cet élément est le même que A, quant à la grandeur; seuls les côtés ne sont pas les mêmes.

dessus 1 panneau ¾″ x 10½″ x 12″
dessous 1 panneau ¾″ x 10½″ x 11¾″
dos 1 panneau ¼″ x 11½″ x 11¾″
2 renforcements pour les pieds
¾″ x 2¾″ x 11¾″
8 pièces, 4 pour chaque côté
¾″ x 1¾″ x 12″
4 pieds tournés 1¼″ diamètre x 6″
4 chevilles ½″ diamètre x 11¾″
32 vis 1½″ tête plate no 10
8 vis 1¼″ tête plate no 10
10 vis 1″ tête plate no 8

Outillage nécessaire

1 scie de travers	1 mèche ⅜″
1 vilebrequin	1 galère
1 mèche 1¼″	4 serre-joints
1 mèche 1″	1 tournevis
1 mèche ½″	1 bouvet

Procédé de construction

Si vous n'avez pas de tour ni de scie circulaire, veuillez vous adresser à un atelier pour scier les panneaux de grandeur et tailler les feuillures ainsi que pour tourner les pieds et les rondelles.

Une fois les panneaux sciés de grandeur et les trous des goujons et des pieds percés, on est prêt à procéder à l'assemblage. On assemble les éléments A et B avec goujons. Je conseille d'employer la colle Lepage. Après avoir enduit de colle les joints et les goujons et les avoir mis en place, on se sert d'un serre-joints dans chaque coin. Lorsque la colle est sèche on visse le dos et les renforcements pour les pieds. Quant aux pièces faisant fonction de côté pour les panneaux C et D, on les visse après avoir enduit les joints d'un peu de colle. Lorsque les pièces sont finies on les passe au papier de verre ½ (0), 1 (0), 2 (0), 3 (0), afin d'obtenir une meilleure finition.

Finition

Chaque élément une fois terminé sera de couleur différente afin de rendre l'ensemble attrayant pour les enfants qui aiment les couleurs vives. On donnera une couche de vernis pour que la finition soit plus durable. Une fois le vernis sec on passera de la laine d'acier avec de la cire pour donner aux éléments combinables un beau fini.

Maintenant songez à la joie qu'auront vos petits à se servir de ces éléments combinables.

INDEX DES ARTICLES — INDEX OF ARTICLES

— 1952 —

A

ACTUALITES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES
Neutrino, pp. 183, 429, 499.

AJUSTAGE
Cadran pour filetage au tour, Léopold Galibois, p. 641.

ARBRES DE NOEL
(L'industrie canadienne des), Ludger Beauregard, p. 671.

ARCHITECTURE
L'église de Lacadie, Gérard Morisset, p. 3.

ASTRONOMIE
(Vocabulaire d'), J.-Maurice Proulx, p. 411.

AUTOMOBILE
(Chronique de l'), Joseph Carignan, pp. 37, 98, 167, 181, 277, 355, 409, 501, 573, 631, 707.
Le 38e salon de l'automobile à Paris, C.-F. Maheu, p. 167.

AVIATION
The Comets are coming, p. 179.
Faster than Wings, W.W. Werry, p. 249.
Histoire abrégée de l'aviation, Onésime Piette, p. 317.
Rolls-Royce Aero Engines, W.W. Werry, p. 666.

B

BONNIER
(Gaston), Louis Bourgoin, p. 175.

BRAILLE
(En marge du centenaire de Louis), Jacques Boyer, p. 451.

BUSINESS
How's your Business? Wilfrid W. Werry, p. 39.

C

CALENDRIER
(Le), Jean Péron, p. 33.

CERAMICS
Chinese Pottery and Porcelain, G. Lamartine, p. 494.

CHARDONNET
(Hilaire de), Louis Bourgoin, p. 9.

CHIMIE
Les industries de fermentation et leurs progrès, Neutrino, p. 183.

CHRISTMAS
Christmas Gifts, Alvin Olsen, p. 653.

CONCOURS D'ENSEIGNES
Les prix du concours d'enseignes ont été doublés, Paul Gouin, p. 257.

CORPORATION DES TECHNICIENS DIPLOMES
Voeux des écoles, Edouard Montpetit *et* Jean Delorme, p. 291.
Message du président général, Charles Breard, p. 293.
Hommage des chapitres, p. 295.
Historique, Claude de Guise, p. 299.
Ascension légale de la corporation, Louis Dussault, p. 305.

D

DESIGN
Ridding Industry of Ugliness, Guy Leonard, p. 31.

DRAWING
Blue Print Reading for the Man in the Shop, J.R. McGrath, p. 171.

E

ECOLE TECHNIQUE DE HULL
Le gouverneur général et la vicomtesse Alexander visitent l'Ecole Technique de Hull, Marie-Louis Carrier, p. 99.

EDITORIAL
Fin d'année, Jean Delorme, p. 651.

ELECTRICITE
Electricité, électronique, électrothérapie, Paul Bédard, p. 127.
Les actions électro-magnétiques des courants, Roger Boucher, p. 44.
Couplage des dynamos, Ernest Boisvert, p. 271.
Electric Monitoring System, p. 143.
Operating Principles of "Continuous Balance," O.M. Cepella, p. 369.
Mouse with a Memory, p. 681.

ENGLISH
You Know more than you Think, J. R. Forget, p. 58.

ENERGIE NUCLEAIRE
Les particules nucléaires fondamentales, Roger Boucher, p. 543.

EXPOSITIONS
D'une expo à l'autre, William Eykel, p. 465.
Exposition et concours, p. 106.

F

FILM
Northern Wins Second Prize with Fine Technicolor Film, p. 102.

FIRE
Fire! Louis L. Gagné, p. 341.

G

GEOLOGIE
Eléments de géologie minière et notes sur la prospection, Jean de Péron, p. 633.

H

HAUTE COUTURE
La robe de la reine de la radio 1951, ROSELINE LEGAULT, p. 135.
HEATING
Glass Panel Heating, W. J. BRADNER, p. 263.
HOBBIES
Hydroponics, E.V. RUSSELL, p. 705.
HOUILLERES HOLLANDAISES
(Les), JACQUES BOYER, p. 375.
HUMIDITY
There's Moisture in the Air, J. WYLAM PRICE, p. 620.

I

INDUSTRIAL TRAINING
Canadian Industrial Trainer's Conference, W.W. WERRY, p. 269.
Management's Responsibility for Training, A.R. STEWART, p. 199.
INDUSTRIE
Répartition de l'industrie dans le monde, ROGER BRIÈRE, p. 515.
Sur le front industriel canadien, WILLIAM EYKEL, p. 81.
Great Industry Buds in the Wilderness, McNEELY DU BOSE, p. 13.
DU BOSE, p. 13.
INVENTION
Incentive to Invention, J.R. McGRATH, p. 229.
INSTRUMENTATION
W.W. WERRY, p. 329.

L

LEADERSHIP
Tell 'Em Why, WALDO CARLTON WRIGHT, p. 629.
LEONARDO DA VINCI
WILFRID W. WERRY, p. 593.
LEONARD DE VINCI
et la pérennité de son oeuvre, WILLIAM EYKEL, p. 657.
LIGHTING
Luminescence, Fluorescence and Phosphorescence, R.P.A. SIMS, p. 307.
LOISIRS FAMILIAUX
Découpage, p. 212.
Peinture, p. 351.
Vacances, MADELEINE CARON, p. 425.
LUMIERE
(Structure de la), ROGER BOUCHER, p. 191.
De la lumière froide à la lumière chaude, ROGER BOUCHER, p. 483.

M

MACHINES
Men, Machines, Tools, Instruments, WILFRID W. WERRY, p. 445.
MAQUETTE
Québec: La maquette de Jean-Baptiste Duberger, GÉRARD MORISSET, p. 219.
MARIONNETTES
Un théâtre ambulant, p. 386.
MATHEMATIQUES
Théorie des chances, DANIEL FRECHETTE, p. 27.
Le système métrique, JACQUES BOYER, p. 85.
METAUX
Connaissez-vous ces métaux? ROGER BOUCHER, p. 697.
METALS
The March of the Metals, JOHN D. ROSS, p. 157.
Welting Metal in Space, p. 709.
METEOROLOGIE
Altitude 100,000 pieds, ROMÉO RICHARD, p. 313.
MODE
Fabrication d'un canotier pour dame, JEANNE CHANTRON, p. 67.
Confection d'un chapeau cloche pour dame, JEANNE CHANTRON, p. 284.
New-York et la mode masculine, ROCH CHAPDELAINE, p. 417.
MOLECULES
Les molécules et leur comportement, ROGER BRIÈRE, p. 337.
MOTS CROISES TECHNIQUES
CHARLES DE SERRES, pp. 50, 174, 336.

N

NAVIGATION
Traverse de l'Ile-au-Coudres en hiver, JEAN DESGAGNES, p. 243.
NECROLOGIE
H.-J. Alain, JEAN-MARIE GAUVREAU, p. 147.
Gérard Juneau, LÉO MAINVILLE, p. 312.
Trois disparus: MM. Bélanger, Frigon, Groulx, JEAN-MARIE GAUVREAU, p. 579.
NOUVELLES DES TECHNICIENS DIPLOMES
WILLIAM EYKEL, pp. 64, 137, 207.
CLAUDE DE GUISE, pp. 427, 497.

O

OERSTED
(Jean-Christian), LOUIS BOURGOIN, p. 473.
OIL
Our Own Oil, ALVIN OLSEN, p. 525.
OPTIQUE
Le comportement de la matière devant les ondes lumineuses, ROGER BOUCHER, p. 379.

P

PAINTING
The Colour of Summer, W.W. WERRY, p. 389.
PAPETERIE
Procédé continu de blanchiment de la pulpe de bois, NEUTRINO, p. 429.
PETROLE
(Le), J.-MAURICE PROULX, p. 323.
PHOTOGRAPHIE
Une saison en bandoulière, GÉRARD MORISSET, p. 363.
PHOTOMETRIE
ROGER BRIÈRE, p. 265.
PROJETS DE CONSTRUCTION
Une table de bout, PIERRE VALLE, p. 70.
Un meuble à double face, ROGER TREMBLAY, p. 140.
Table à jouer, LAURENT BÉRUBÉ, p. 214.
Fauteuil pliant, RAYMOND LARUE, p. 282.
Une table-bureau, LIBAN BOUNADÈRE, p. 357.
Une chaise longue, BENOIT DUCHARME, p. 430.

Un lampadaire, GÉRARD DE MONTIGNY, p. 502.
Une étagère, ANDRÉ LAURENT, p. 574.
Un meuble de chevet pour chambre d'enfant, A. DANDURAND, p. 644.
Eléments combinables pour chambre d'enfants, CLAUDE BRETON, p. 713.

R

RADIO
Sound for Electronicians, J.W. PRICE, p. 91.
Radio Astronomy, E.V. RUSSELL, p. 459.
REFRANCISATION
D'une pierre deux coups, PAUL GOUIN, p. 103.
REFRIGERATION
(Histoire de la), LUDGER BEAUREGARD, p. 347.
REPORT
How's your I.T.? W.W. WERRY, p. 185.
Writing a Report, p. 419.
RESSORTS
Dispositif pour fabriquer des petits ressorts, LÉOPOLD AUBIN, p. 566.
ROBOTS
Les robots vont-ils conquérir le monde? JACQUES BOYER, p. 685.
ROOF
New Type of Roof Construction, p. 639.
ROTAPEDE
(Le), JACQUES BOYER, p. 561.

S

SAFETY
Laboratory Safety, J.W. PRICE, pp. 477, 567.
SAINT-HYACINTHE
Bastion de notre industrie textile, LUDGER BEAUREGARD, p. 395.
SALT
HEBERT L. MCDONALD, p. 279.
SCIENCES
Savez-vous?... ROGER BOUCHER, pp. 253-343.
Everybody's business, J.R. MCGRATH, p. 321.
SCULPTURE
Le sculpteur Gilles Bolvin, GÉRARD MORISSET, p. 609.
SHAWINIGAN
Coeur industriel de la Mauricie, LUDGER BEAUREGARD, p. 233.
SOREL
Pôle industriel du Québec, LUDGER BEAUREGARD, p. 108.
STATISTIQUE
La corrélation en statistique, J.-PAUL MORISSETTE, p. 260.
L'utilité de la statistique, J.-PAUL MORISSETTE, p. 563.
SUEZ
(Le canal de), JACQUES BOYER, p. 161.

T

TANK
Canada's Largest Storage Tank, p. 571.
TELEPHONE
Composition directe des appels interurbains, RENÉ-A. ROY, p. 469.
Câble sous-marin entre Québec et Lévis, p. 627.
TELEVISION
Canadian Microwave Radio Relay, W.W. WERRY, p. 75.
La télévision à Montréal, CHARLES FRENETTE, p. 435.
La mire de réglage de CBFT, CHARLES FRENETTE, p. 552.
Motion Pictures in Television, J.E. HAYES, p. 507.
Behind the Scene at CBFT, WILLIAM EYKEL, p. 605.
Dans les coulisses du poste CBFT, WILLIAM EYKEL, p. 601.
La réalisation «en direct», ROGER MORIN, p. 583.
Le récepteur et son utilisation, ALBERT CHEVALIER, p. 675.
TEMPS
(La mesure du), ROGER BRIÈRE, p. 121.
TEXTILES
(L'électricité et les), PAUL BÉDARD, pp. 53, 693.
TRADE SCHOOLS
Trade Schools and High Schools, J.R. MCGRATH, p. 405.
TROIS-RIVIERES
Reine de l'industrie papetière, LUDGER BEAUREGARD, p. 531.

U

UTOPIA
(The Search for), W.W. WERRY, p. 555.

V

VANNERIE
La vannerie française, J.-J. MAHEU et R. DE LA GODELINAIS, p. 21.
VAPEUR
(Histoire de la), J.-MAURICE PROULX, p. 51.

INDEX DES COLLABORATEURS— INDEX OF COLLABORATORS

A

AUBIN, LEOPOLD
Dispositif pour fabriquer des petits ressorts, p. 566.

B

BEAUREGARD, LUDGER
Sorel, pôle industriel du Québec, p. 108.
Shawinigan, coeur industriel de la Mauricie, p. 233.
Histoire de la réfrigération, p. 347.
Saint-Hyacinthe, bastion de notre industrie textile, p. 395.
Trois-Rivières, reine de l'industrie papetière, p. 531.
L'industrie canadienne des arbres de Noël, p. 671.
BEDARD, PAUL
L'électricité et les textiles, p. 53.
Electricité, électronique, électrothérapie, p. 127.

L'électricité et les textiles: fabrication de fils, p. 693.

BERUBE, LAURENT
Projet de construction: table à jouer, p. 214.

BOISVERT, ERNEST
Couplage des dynamos, p. 271.

BOUCHER, ROGER
Les actions électro-magnétiques des courants, p. 44.
Structure de la lumière, p. 191.
Savez-vous... p. 253.
Savez-vous... p. 343.
Le comportement de la matière devant les ombres lumineuses, p. 379.
De la lumière froide à la lumière chaude, p. 483.
Les particules nucléaires fondamentales, p. 543.
Connaissez-vous ces métaux? p. 697.

BOUNADERE, LIBAN
Projet de construction: une table-bureau, p. 357.

BOURGOIN, LOUIS
Hilaire de Chardonnet, p. 9.
Gaston Bonnier, p. 175.
Jean-Christian Oersted, p. 473.

BOYER, JACQUES
Le système métrique, p. 85.
Le canal de Suez, p. 161.
Les houillères hollandaises, p. 375.
En marge du centenaire de Louis Braille, p. 451.
Le rotapède, p. 561.
Les robots vont-ils conquérir le monde? p. 685.

BRADNER, W.J.
Glass Panel Heating, p. 263.

BREARD, CHARLES-E.
Message du président général de la C.T.D.P.Q., p. 293.

BRETON, CLAUDE
Projet de construction: éléments combinables pour chambre d'enfants, p. 713.

BRIERE, ROGER
La mesure du temps, p. 121.
La photométrie, p. 265.
Les molécules et leur comportement, p. 337.
Répartition de l'industrie dans le monde, p. 515.

C

CARIGNAN, JOSEPH
Chronique de l'automobile, pp. 37, 98, 181, 277, 355, 409, 501, 573, 631.

CARRIER, MARIE-LOUIS
Le gouverneur général et la vicomtesse Alexander visitent l'Ecole Technique de Hull, p. 99.

CARON, MADELEINE
Loisirs familiaux, pp. 212, 351, 425.

CEPELLA, O.M.
Operating Principles of "Continuous Balance" Potentiometers, p. 369.

CHANTRON, JEANNE
Fabrication d'un canotier pour dame, p. 67.
Confection d'un chapeau-cloche pour dame, p. 284.

CHAPDELAINE, ROCH
New-York et la mode masculine, p. 417.

CHEVALIER, ALBERT
La télévision: le récepteur et son utilisation, p. 675.

D

DANDURAND, A.
Projet de construction: un meuble de chevet pour chambre d'enfant, p. 644.

DE GUISE, CLAUDE
Historique de la C.T.D.P.Q., p. 299.
Nouvelles des techniciens diplômés, pp. 427, 497.

DELORME, JEAN
Voeux des écoles, p. 291.
Fin d'année, p. 651.

DE MONTIGNY, GERARD
Projet de construction: un lampadaire, p. 502.

DESGAGNES, JEAN
Traversée de l'Ile-aux-Coudres en hiver, p. 243.

DE SERRES, CHARLES
Mots croisés techniques, pp. 50, 174, 336.

DU BOSE, McNEELY
Great Industry Buds in the Wilderness, p. 13.

DUCHARME, BENOIT
Projet de construction: une chaise longue, p. 430.

DUSSAULT, LOUIS
Ascension légale de la corporation,p . 305.

E

EYKEL, WILLIAM
Sur le front industriel canadien, p. 81.
D'une expo à l'autre, p. 465.
Dans les coulisses du poste CBFT, p. 601.
Behind the Scene at CBFT, p. 605.
Léonard de Vinci et la pérennité de son oeuvre, p. 657.
Nouvelles des techniciens diplômés, pp. 64, 137, 207.

F

FRECHETTE, DANIEL
Théorie des chances, p. 27.

FRENETTE, CHARLES
La télévision à Montréal, p. 435.
La mire de réglage de CBFT, p. 552.

FORGET, J. R.
You Know more than you Think, p. 58.

G

GAGNE, LOUIS-L.
Fire! p. 341.

GALIBOIS, LEOPOLD
Cadran pour filetage au tour, p. 641.

GAUVREAU, JEAN-MARIE
In memoriam: H.-J. Alain, p. 147.
Trois disparus: MM. Bélanger, Frigon, Groulx, p. 579.

GOUIN, PAUL
D'une pierre deux coups, p. 103.
Les prix du concours d'enseignes ont été doublés, p. 257.

H

HAYES, J.E.
Motion Pictures in Television, p. 507.

L

LAMARTINE, G.
Chinese Pottery and Porcelain, p. 494.

LARUE, RAYMOND
Projet de construction: fauteuil pliant, p. 282.

LAURENT, ANDRE
Projet de construction: une étagère, p. 574.
LEGAULT, ROSELINE
La robe de la reine de la radio 1951, p. 135.
LEGAULT, GUY
Ridding Industry of Ugliness, p. 31.

M

McDONALD, HEBERT-L.
Salt, p. 279.
McGRATH, J.R.
Blue Print Reading for the Man in the Shop, p. 171.
Incentive to Invention, p. 229.
Everybody's Business, p. 321.
Trade Schools and High Schools, p. 405.
MAHEU, C.-F.
Le 38e salon de l'automobile à Paris, p. 167.
MAHEU, J.-J. et R. DE LA GODELINAIS
La vannerie française, p. 21.
MAINVILLE, LEO
In memoriam: Gérard Juneau, p. 312.
MONTPETIT, EDOUARD
Voeux des écoles, p. 291.
MORIN, ROGER
Télévision: la réalisation « en direct », p. 583.
MORISSET, GERARD
L'église de Lacadie, p. 3.
Québec: la maquette de Jean-Baptiste Duberger, p. 219.
Une saison en bandoulière, p. 363.
Le sculpteur Gilles Bolvin, p. 609.
MORISSETTE, JEAN-PAUL
La corrélation en statistique, p. 260.
L'utilité de la statistique, p. 563.

N

NEUTRINO
Actualités scientifiques et techniques, pp. 183, 429, 499.

O

OLSEN, ALVIN
Our Own Oil, p. 525.
Christmas Gifts, p. 653.

P

PERON, JEAN
Le calendrier, p. 33.
Eléments de géologie minière et notes sur la prospection, p. 633.
PRICE, J. WYLAM
Sound for Electronicians, p. 91.
Laboratory Safety, p. 477.
Laboratory Safety, p. 567.
There's Moisture in the Air, p. 620.
PROULX, J.-MAURICE
Histoire de la vapeur, p. 51.
Le pétrole, p. 323.
Vocabulaire d'astronomie, p. 411.

R

RICHARD, ROMEO
Altitude 100,000 pieds, p. 149.
Le pylone météorologique, p. 313.
ROSS, JOHN D.
The March of the Metals, p. 157.
ROY, RENE-A.
Composition directe des appels interurbains, p. 469.
RUSSELL, E.V.
Radio Astronomy, p. 459.
Hydroponics, p. 705.

S

SIMS, R. P. A.
Luminescence, Fluorescence and Phosphorescence, p. 307.
STEWART, A.R.
Management's Responsibility for Training, p. 200.

T

TREMBLAY, ROGER
Projet de construction: un meuble à double face, p. 140.

V

VALLE, PIERRE
Projet de construction: une table de bout, p. 70.

W

WERRY, W.W.
How's Your Business? p. 39.
Canadian Microwave Radio Relay System, p. 75.
How's Your I.T.? p. 185.
Canadian Industrial Trainer's Conference, p. 269.
Faster than Wings, p. 249.
Instrumentation, p. 329.
The Colour of Summer, p. 389.
Men, Machines, Tools, Instruments, p. 445.
The Search for Utopia, p. 555.
Leonardo da Vinci, p. 593.
Rolls-Royce Aero Engines, p. 666.
WRIGHT, WALDO CARLTON
Tell 'Em Why, p. 629.

CHRONIQUE DE L'AUTOMOBILE

(*Suite de la page* 707)

natif sur la pédale d'application et de relâchement, c'est-à-dire tenir la pédale des freins toujours en mouvement. Le terme familier employé par les chauffeurs pour décrire cette opération est « pomper la pédale ». Le but de cette manoeuvre est de conserver la traction aux roues car le dérapage suit le blocage d'une roue qui perd ainsi son effort de traction. Il résulte de ces notions qu'une distance beaucoup plus longue est requise l'hiver pour immobiliser la voiture et qu'on doit régler la vitesse en conséquence.

Lorsqu'un dérapage s'amorce durant le freinage, il faut relâcher les freins et diriger les roues avant dans la direction du dérapage afin que la traction des roues arrière se fasse dans la direction du dérapage. De même lorsqu'on doit démarrer sur un pavé glissant, il faut faire tourner les roues motrices aussi lentement que possible afin qu'elles conservent leur traction.

La bande de roulement des pneus conçus pour les routes d'hiver offre une traction plus forte que celle des pneus ordinaires. On doit munir ces derniers de chaînes afin de leur donner la traction nécessaire, surtout s'ils montrent des signes d'usure.

ADVERTIZE

IN

Technique

10 issues per year

506 St. Catherine St. E. Montreal

INDEX DES ANNONCEURS

ADVERTISER'S INDEX

Aspeck Radio	674
Balisage, Optique & Précision Ltée	650
Banque Canadienne Nationale	704
Ben Béland Inc.	650
Alex. Bremner Ltd.	674
Deschênes & Fils Ltée	704
Omer De Serres Ltée	684
C.A. Dunham Co. Ltd.	696
Dupuis Frères Ltée	695
Electrical Mfg. Co. Ltd.	683
Forano Limitée	691
International Agency Ltd.	704
J. W. Jetté Ltée	696
Keuffel & Esser of Canada Ltd.	704
La Patrie	692
Maison du Livre Français (Les Editions Quillet)	684
Manufacturiers Canadiens de Courroies Ltée	711
Marion & Marion	696
Metropole Electric Inc.	704
Montreal Armature Works Ltd.	684
Montreal Glassheat and Supply Ltd.	684
I. Nantel Inc.	704
Payette & Cie Ltée	680
Jos. Poitras & Fils Ltée	711
T. Préfontaine & Cie Ltée	711
Projean Meters & Motors Reg'd	711
Shawinigan Water & Power Co.	708
Steel Co. of Canada Ltd.	692
Thérien Frères Ltée	704

Ouvrages publiés récemment par

L'OFFICE DES COURS PAR CORRESPONDANCE

506 est, rue Ste-Catherine, Montréal

PRINCIPES ET MÉTHODES D'EXPLOITATION DES MINES

par **Jean de Péron,** ingénieur civil des mines, 284 pages, 5½" x 8½", avec 232 illustrations.

Broché $3.50

LA FIGURE HUMAINE (TRAITÉ D'ANATOMIE ARTISTIQUE)

par **Gérard LeTestut,** professeur de haute couture à l'Ecole Centrale des Arts et Métiers de Montréal, 106 pages, 8½" x 11", avec 300 illustrations.

Reliure genre Wire-O $2.75

NOTIONS DE GÉOGRAPHIE INDUSTRIELLE

par **Noël Falaise,** professeur de géographie économique à l'Ecole des Hautes-Etudes commerciales de Montréal, 95 pages, 5½" x 8½", avec 32 illustrations.

Broché $0.90

FILATURE DE LA LAINE (TOME I et TOME II)

par **Gustave Kreusch,** diplômé de l'Ecole des Textiles de Verviers, et ancien professeur à l'Ecole des Textiles de S.-Hyacinthe, 275 pages, 8½" x 11", avec 132 illustrations.

Broché $3.25

DEMANDEZ LE PROSPECTUS DE L'OFFICE

DE MÊME QU'UNE LISTE DES PUBLICATIONS

Souhaits des Fêtes

à tous nos lecteurs, annonceurs
et collaborateurs

To all our readers
advertisers and collaborators

Holiday Greetings