OFF
E3A1
T4
CON

Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

L'électron dans le vide
Roger Boucher

Television in Business
L.M. Moore

L'industrie française de l'automobile
Jacques Boyer

The Panorama of Telephone Progress

Le contrôle des moteurs à courant continu
Jean-Paul Malbeuf

Projet de construction

Vol. XXVI No 1

MONTRÉAL

Janvier — January

1951

25c

Photo: Bell Telephone Co. of Canada

TELEPHONE OF YESTERDAY (See article page 25)

TECHNIQUE

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

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

DIRECTEURS — DIRECTORS

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

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

JEAN DELORME
Directeur général des études
Director General of Studies

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

LOUIS LARIN
Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

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

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

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

PHILIPPE METHE
Ecole Technique de Québec
Quebec Technical School

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

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

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

MARIE-LOUISE CARRIER
Ecole Technique de Hull
Hull Technical School

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		

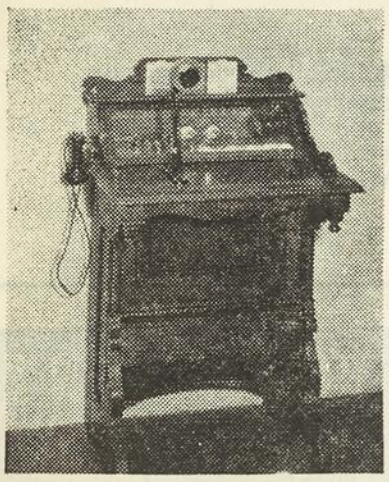
L'IMPRIMERIE DE LAMIRANDE, 2425 RUE HOLT, MONTRÉAL, (36)

Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

JANVIER - JANUARY
VOL. XXVI 1951 No 1

Photo de couverture
Cover Photograph



Our Cover photograph shows a telephone desk set like the one used by Alexander Graham Bell in making the first telephone call from New York to Chicago in 1892.

•

Notre photo de couverture montre un appareil téléphonique semblable à celui dont s'est servi Alexander Graham Bell pour loger le premier appel interurbain entre New-York et Chicago, en 1892.

Sommaire ★ Contents

3	L'industrie française de l'automobile en 1950	Jacques Boyer
11	Television in Business	L.M. Moore
13	Thomas Baillairgé, l'architecte	Gérard Morisset
22	The Top TV Antenna	John Curtiss
23	Gustave-Robert Kirchhoff l'analyse spectrale	Louis Bourgoin
25	The Panorama of Telephone Progress	
31	L'A.B.C. de la cartographie	Ludger Beauregard
37	L'électron dans le vide et le problème du voltage	Roger Boucher
43	Your Slips are Showing	W.W. Werry
49	Le contrôle des moteurs à courant continu	Jean-Paul Malbeuf
55	Les caractères d'imprimerie	
61	Product Design Competition	
63	La ligue de hockey des Ecoles de l'Enseignement spécialisé	Conrad Bastien
69	Gaine et costume de marionnettes	Gérard Le Testut

Publié 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.

MARION & MARION

FONDÉE EN 1892

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

RAYMOND A. ROBIC

J. ALFRED BASTIEN

3467 rue Simpson
Montréal

visitez

notre rayon des **outils**

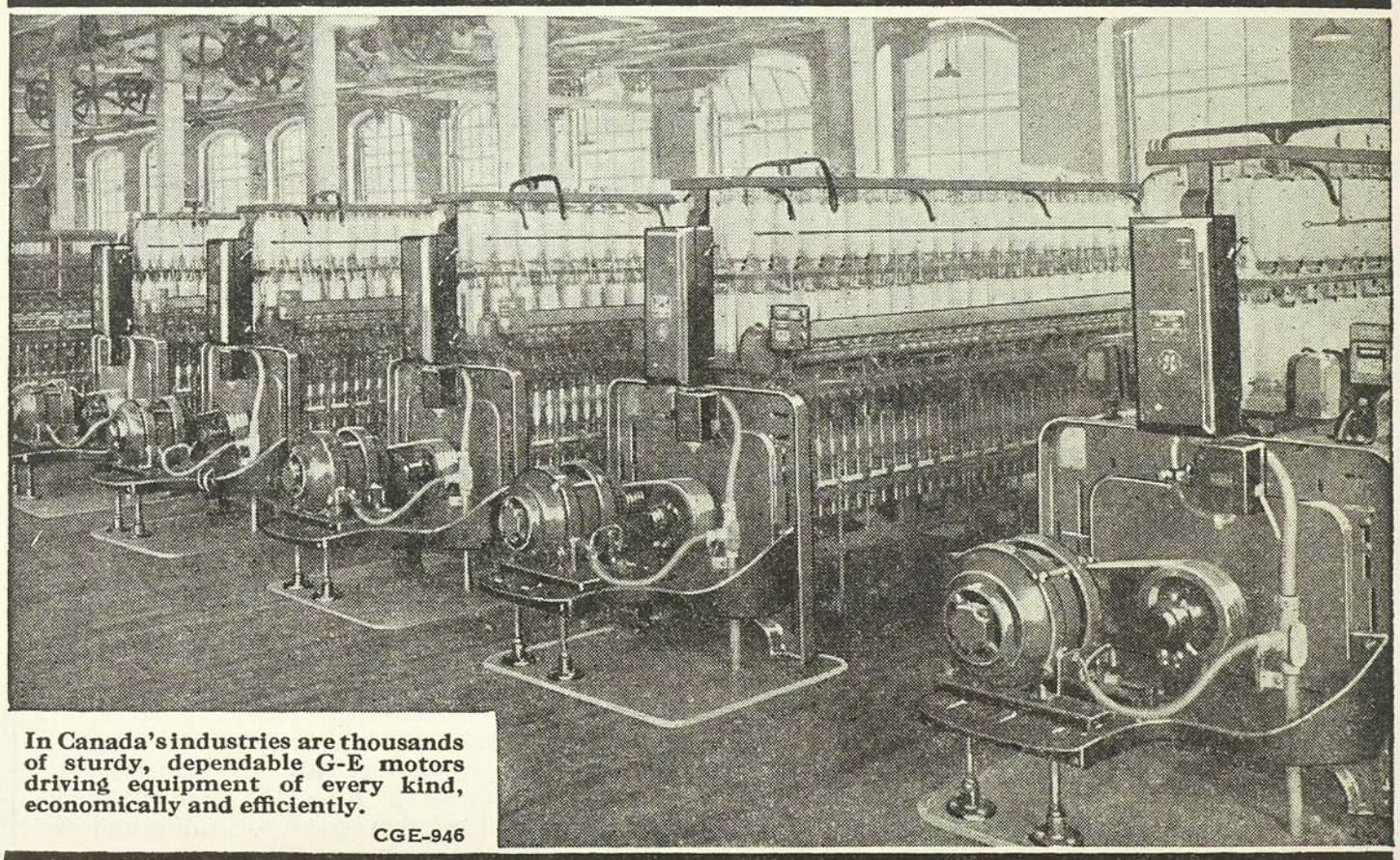
au 3e

Les escaliers roulants conduisent à cet étage

Dupuis Frères LIMITÉE

865 est, rue Ste-Catherine
Montréal

GENERAL ELECTRIC — **EQUIPMENT for INDUSTRY**



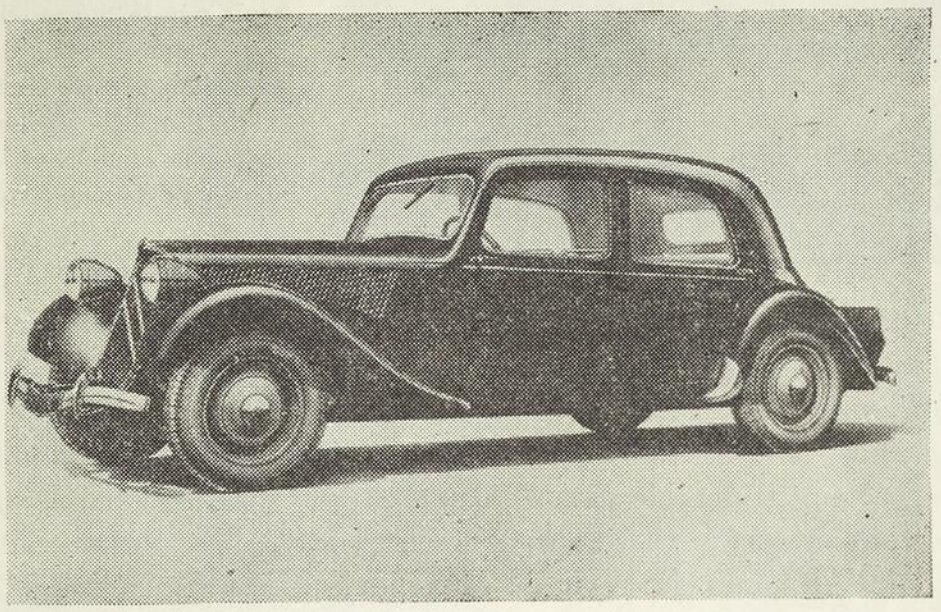
In Canada's industries are thousands of sturdy, dependable G-E motors driving equipment of every kind, economically and efficiently.

CGE-946

CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED

HEAD OFFICE: TORONTO, CANADA

LE 37e SALON DE PARIS



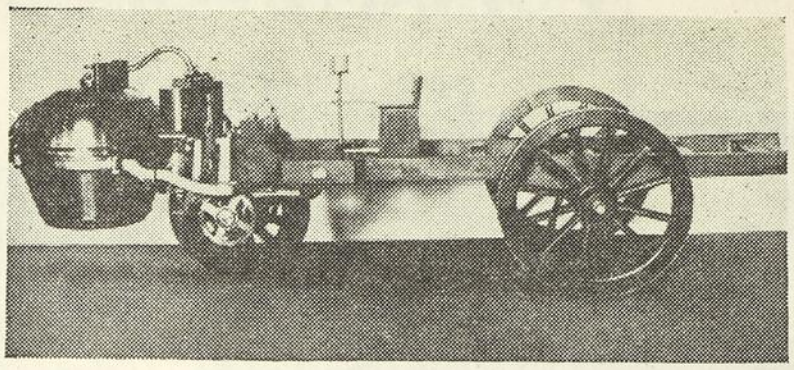
L'INDUSTRIE FRANÇAISE DE L'AUTOMOBILE EN 1950

par JACQUES BOYER
JOURNALISTE SCIENTIFIQUE

SELON une enquête récemment instituée dans 147 pays *62.500.000 automobiles* circulent aujourd'hui à travers le monde dont *43.430.000 véhicules touristiques ou industriels* aux Etats-Unis seulement. D'autre part, la Grande-Bretagne en compte 3 millions, la France 2.300.000 et le Canada 2.195.000. L'Australie en a 1.150.000, l'Allemagne Occidentale 668.000, l'Afrique Australe 519.000, l'Italie 470.000, le Brésil 368.000, l'Argentine et la Belgique 360.000 environ, la Suède 278.000. Les autres nations en possèdent chacune quelques dizaines de mille seulement.

Ces chiffres démontrent que l'industrie automobile s'est prodigieusement développée, surtout en Amérique, au cours des dernières années. Elle naquit pourtant en France voilà plus d'un demi-siècle. Sans remonter au « *fardier à vapeur* » du mécanicien français Cugnot, qui équipa, en 1769, la première voiture automotrice, notre pays peut s'enorgueillir de ses pionniers dans ce domaine. Delamare-Bouteville, Forest, de Dion-Bouton, Peugeot, Bollée, Darracq et Renault entre autres.

Ces techniciens éminents inventèrent, dès 1901, les organes essentiels de l'automobile moderne. De leurs ateliers sortirent, peu à peu, de nombreux modèles de voitures qui roulaient déjà avec une certaine vitesse dans bien des contrées, alors que



Le « fardier à vapeur » construit par le mécanicien français Cugnot et qui fut la première voiture automotrice (1769) que le Conservatoire des Arts et Métiers de Paris conserve dans ses collections

les constructeurs des Etats-Unis cherchaient encore leur voie, ne songeant qu'à imiter ou à perfectionner les nouvelles machines françaises.

Aujourd'hui, sans égaler les puissantes firmes américaines qui employaient 978.000 personnes dans de colossales usines, en 1948, l'industrie automobile joue, néanmoins, un rôle considérable dans l'économie Française, tant par le nombre d'ouvriers qu'elle emploie que par les corps de métiers travaillant directement ou indirectement pour elle. Au cours de 1949, en effet, les constructeurs français ont produit 286.000 automobiles de promenade et industrielles. Dans le premier semestre de 1950, ils en ont fabriqué 168.276.

Les établissements Renault ou Citroën de la région parisienne, par exemple, s'étendent sur un respectable périmètre, ont une organisation méthodique de « travail à la chaîne » et un outillage très perfectionné qui ne le cède en rien à celui de leurs concurrents d'Amérique ou du Canada. Nos fabricants d'automobiles ont, dans leur ensemble, augmenté leurs exportations et disposent, en outre, d'un marché intérieur loin d'être encore saturé. Ils fabriquent surtout des voitures de tourisme légères et d'un prix accessible à la clientèle modeste.

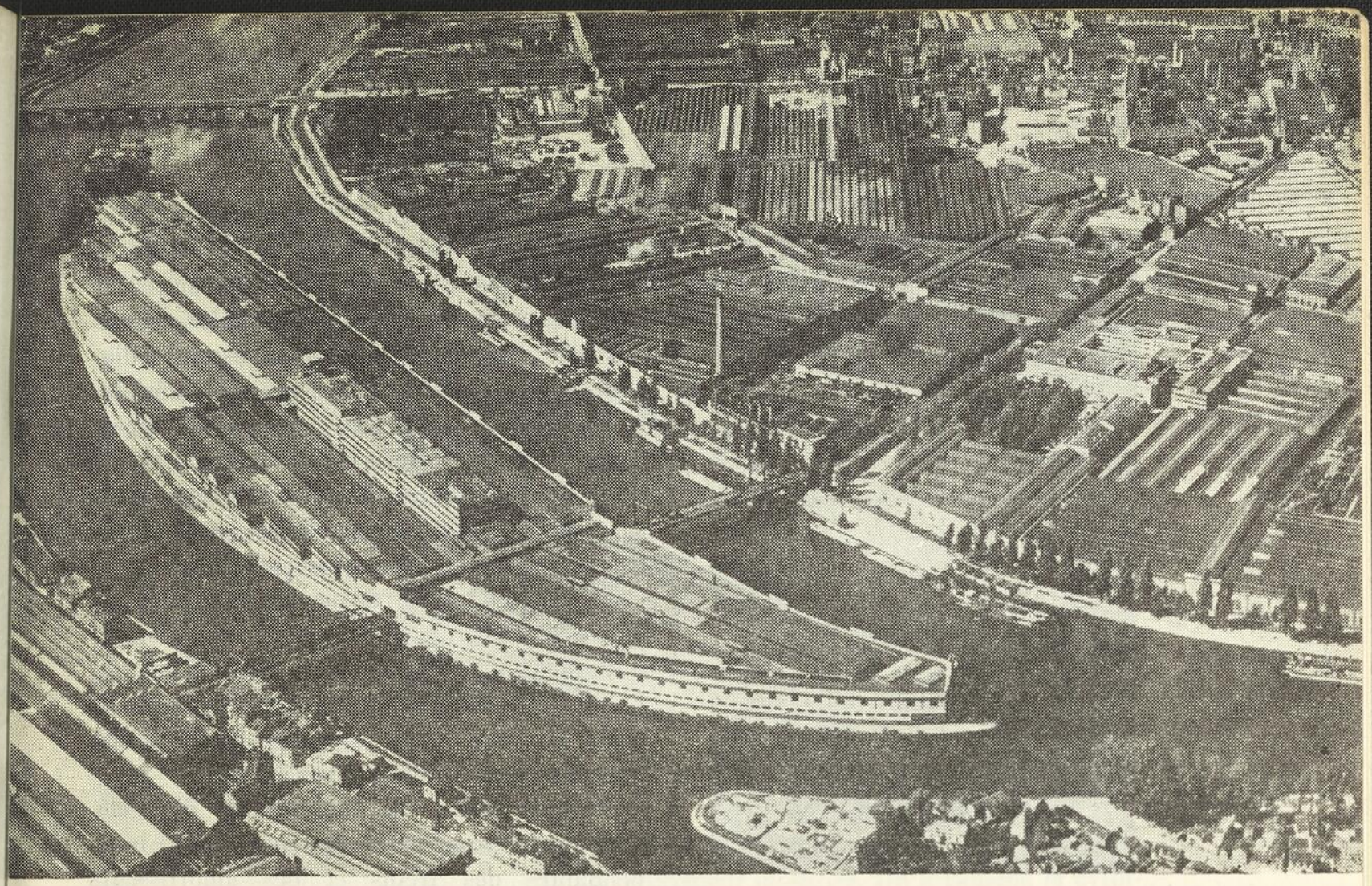
Les délais de livraison des véhicules français de série oscillent entre 4 et 18 mois. Après avoir connu un certain marasme l'année passée, la fabrication des camions lourds reprend, mais, vu l'état des finances des particuliers, l'automobile de grand luxe paraît actuellement menacée et la plupart des Français manquent de devises pour acheter des marques étrangères.

Ces considérations économiques expliquent qu'au 37e Salon de Paris, on ne vit pas beaucoup de nouveautés mécaniques, mais des modèles datant de l'après-guerre et identiques dans leurs grandes lignes, avec seulement certaines améliorations dans la conduite ou le confort.

La construction française travaille cependant à plein rendement, principalement dans les *véhicules de grande série* (Renault, Citroën, Peugeot, Simca, Ford et Panhard). Voici quelques chiffres, afin de montrer la cadence accélérée de ces firmes importantes.

Production du 1er semestre 1950 des voitures particulières de grande série comparée à la même période de 1949

	1949	*1950*
Régie Renault	30.501	39.351
Citroën	23.890	31.747
Peugeot	13.218	22.565
Simca	10.054	13.823
Panhard	2.114	4.238



Vue aérienne des grandes usines de la « Régie Nationale Renault » à Billancourt, près de Paris

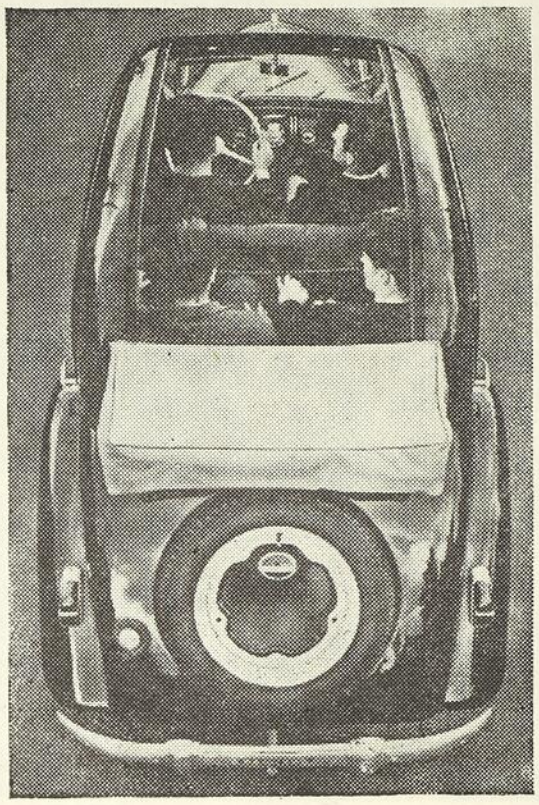
Caractères techniques généraux des automobiles exposées

D'une façon générale, dans toutes ces voitures on utilise toujours le *moteur à piston*, car, malgré de prometteurs essais et d'originales réalisations, la turbine à gaz ne l'a pas encore pratiquement supplanté. On recherche donc à mieux utiliser la puissance des moteurs. Dans ce but, on commence par s'attaquer aux pertes dans la transmission de l'énergie, pertes qu'on réduit en diminuant les frottements par l'emploi généralisé des roulements à billes, à rouleaux et à aiguilles.

D'autre part, comme le barbotage des engrenages d'une boîte de vitesses intermédiaires absorbe inutilement 3% de la puissance, divers constructeurs ont exposé au Salon des modèles de voitures ayant des *boîtes à carter sec* dans lesquelles l'huile remonte par pompe d'un réservoir inférieur aux conduits internes des arbres et des paliers. Ensuite, des expériences ayant montré qu'il était avantageux de maintenir sur route un régime d'emploi sans variations notables, la Traction avant Citroën 11 CV sera munie dorénavant d'une transmission à 4 vitesses au lieu de 3, tandis qu'on voit des transmissions à 10 et 12 vitesses sur de lourds camions. En troisième lieu, divers carrossiers se sont efforcés de réaliser des formes susceptibles de diminuer la résistance de l'air, facteur non négligeable aux vitesses actuelles de marche.

Les moteurs développant plus de 30 ch. sont presque tous à soupapes en tête. Mais au Salon, la disposition à cylindres opposés et le refroidissement à air se rencontrent aussi dans la « Dyna » Panhard.

Dans l'ensemble, la technique des moteurs tend à se stabiliser. Le groupement classique, moteur avant, essieu arrière, demeure le plus employé. Toutefois, deux autres modes de placement d'organes se disputent la faveur des novateurs français: le groupement «Grégoire», traction avant dans la Citroën 2 CV, 11 CV, et 15 CV, ou encore la « Dyna » Panhard, et le « Groupement Renault » tout à l'arrière. Les moteurs à soupapes latérales 4 ou 6 cylindres, s'utilisent dans les modèles courants. Les moteurs



La Berline « Dyna » à toit ouvrable et construite par la firme Panhard

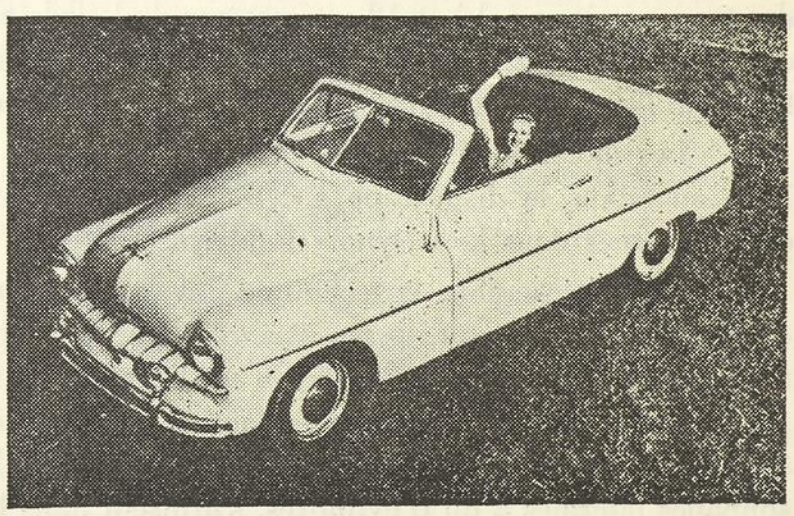
dits « culbutés » équipent surtout les automobiles de luxe ou de sport. L'embrayage à un seul disque s'universalise également.

Les carrosseries monocoques et les châssis rigides s'imposent comme la carcasse en alliage léger, les types profilés à grand volume intérieur et sans ailes. Les carrossiers français ont su mettre à profit les perfectionnements de la fabrication des tôles d'acier, les progrès des méthodes de mise en forme par emboutissage et les facilités que leur offraient les procédés modernes de soudure électrique. Grâce à toutes ces nouveautés techniques, ils ont pu matérialiser leurs conceptions en habillant de solides châssis d'une façon artistique, en augmentant le confort intérieur des voitures et en réduisant leur poids.

Presque toutes ces automobiles, d'un élégant profil, comportent des roues avant indépendantes des freins et des amortisseurs hydrauliques, ainsi que des pneumatiques extra-larges. Enfin, maintenant, de très nombreux clients réclament des véhicules décapotables ou pourvus de toits ouvrants, comme la 203 Peugeot, la Simca 8 Sport, le « Pick-up 85 », tout indiqué pour les exploitations d'outre-mer, la « Dyna » Panhard et le confortable cabriolet « Vedette » à 4 ou 5 places qu'offrent, depuis quelques mois, sur le marché, les modernes usines Ford, de Poissy.

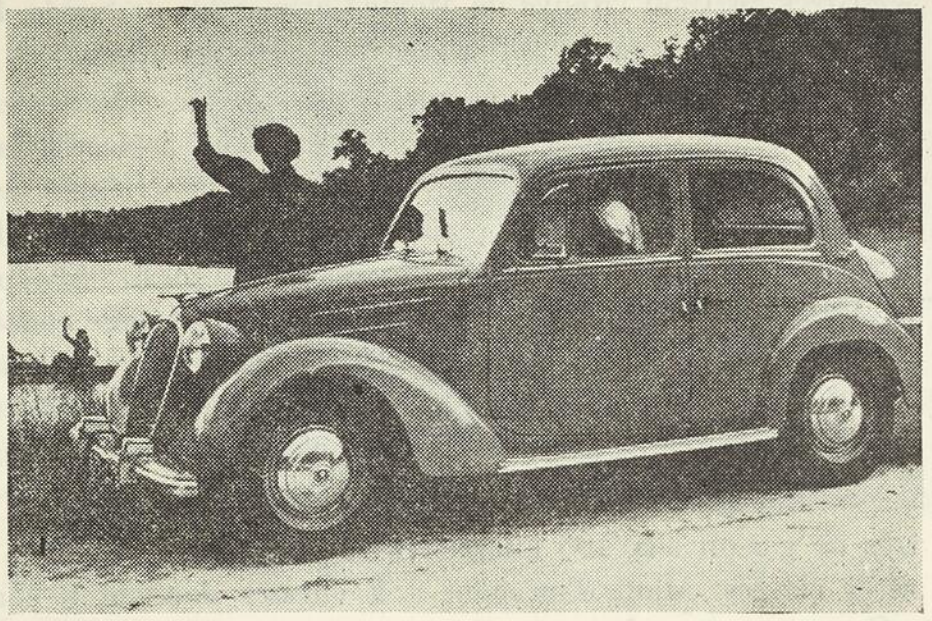
Caractéristiques particulières des principales automobiles de grande série

La dernière née de chez *Citroën*, la 2 CV, fut présentée en 1948, mais la célèbre firme ne la produit en grande série que depuis cette année. C'est une voiture populaire sortant à la cadence de 30 par jour et, vu son succès commercial, l'usine du Quai de Javel devrait en fabriquer au moins 10 à 12 fois plus pour satisfaire sa clientèle. Pourvue d'un moteur 2 cylindres 4 temps, capable de développer au maximum 7 à 8 CV, elle peut transporter 4 personnes et 50 Kgs de bagages.



La «Vedette 50» construite par la société Ford, à l'usine de Poissy (Seine et Oise). Cabriolet décapotable, 4 ou 5 places, 172 CV et 8 cylindres

Marchant à une vitesse de 60 Kilomètres à l'heure au maximum sur une route facile, et en palier, sa consommation ne dépasse guère 4 à 5 litres aux 100. Au 37e Salon, Citroën présentait encore, indépendamment de ses autres modèles connus de 11 et 15 CV, 6 cylindres, une fourgonnette en tôle ondulée montée sur un châssis 2 CV et d'une contenance utile de 250 Kilos.



La Simca 8-1200, peut filer à 135 kilomètres à l'heure

La *Régie Nationale Renault*, qui célébrait récemment la sortie de sa 150.000e auto 4 CV, en exposait de nouveaux types légèrement modifiés. On a ramené la cylindrée à 748cmc pour des raisons d'ordre technique. Cette transformation de l'alésage ne diminue pas, du reste, la puissance du moteur des diverses 4 CV (modèle normal, modèle de luxe, modèle grand luxe, toit ouvrant, décapotable, berline commerciale, 200 Kgs).

Outre cette automobile, la Régie Nationale Renault exposait des voitures nouvelles dont elle a baptisé la série du nom de *Colorale* (association des deux premières et des deux dernières syllabes des mots « Coloniale » et « Rurale »). Elle voulait indiquer ainsi que ses ingénieurs avaient su créer de véritables « outils de travail » à destination des exploitations coloniales ou rurales. Cette série comprend 6 modèles.

La « Prairie » de 6-7 places transformable aisément en véhicule campagnard avec l'adjonction d'une remorque de 1000 Kgs.

La « Savane » pour les régions tropicales.

Le « Taxi 85 » à 6-7 places spécialement agencé pour son usage.

La « Fourgonnette » 800 Kgs pour livraisons rapides.

Le « Pick-up 85 » tenant à la fois du plateau et de la benne pour le transport de marchandises en vrac; cette robuste camionnette, a trouvé d'intéressantes applications en Algérie ou ailleurs.

Le « châssis cabine 85 » offrant de larges possibilités pour recevoir des carrosseries spéciales susceptibles de donner toute satisfaction à certaines catégories d'usagers.

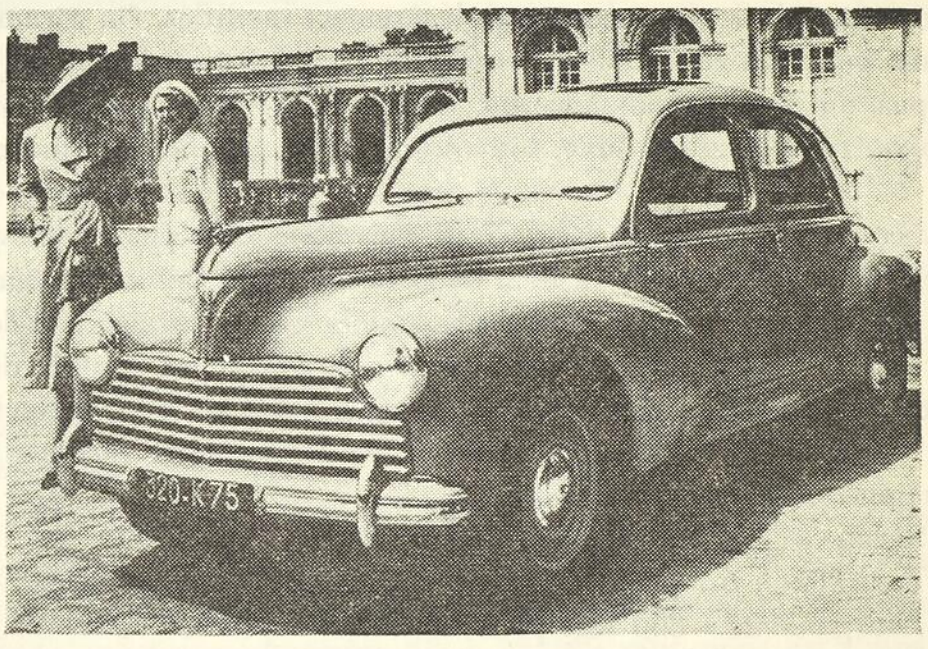
Notons, pour attester la valeur pratique des « Colorales », que 350.000 d'entre elles ont déjà été vendues en France ou à l'étranger. En 1951, la Régie Renault espère en fabriquer à la cadence de 20 à 150 par jour pour l'ensemble des 6 modèles de la série.

La « *Dyna* », dont la firme Panhard construit maintenant 2 types (la 110, 3 CV, moteur 610 cmc, et la 220, 4 CV, moteur 745 cmc) : se distingue par son élégante conception, son maniement silencieux et surtout par ses dispositifs mécaniques rationnels. Les classiques ressorts des soupapes de son moteur y sont remplacés par de solides barres de rappel. Son vilebrequin et ses bielles ont des roulements à rou-

leaux d'un impeccable fonctionnement qui ont valu à la « Dyna » d'enviables victoires sportives en 1950 (Rallye de Monte-Carlo, celui de Suède, le Bol d'Or, les 24 heures du Mans, les 12 heures de Paris et le Rallye des Alpes).

La société Ford exposait dans son stand les diverses carrosseries de sa «*Vedette 50* »*:* conduite intérieure, coupé 3 places, coupé 5 places. Cette voiture est une 12 CV 8 cylindres en V, réalisée selon la technique américaine, mais la cylindrée modérée de ce type de voiture, entièrement construite dans l'usine de Poissy (Seine-et-Oise), correspond aux besoins des automobilistes français. Elle pèse 1200 Kgs, sa vitesse peut atteindre plus de 130 kilomètres à l'heure et elle consomme seulement 12 litres aux 100. La S.A.F. a également présenté un châssis nu et carrossé de différentes manières, son camion 5 T. à huile lourde « Cargo ». Ce véhicule n'a qu'un poids mort très faible pour son tonnage et permet des transports mi-lourds à grande vitesse.

Equipé du moteur « Herculès » 6 cylindres Diésel, il consomme à peine 18 litres de gaz-oil aux 100 kilomètres et peut transporter 5 T. à des vitesses moyennes assez élevées. Muni d'un pont à 2 vitesses donnant 8 combinaisons utilisables, le « Cargo » permet de transporter sur routes toutes sortes de marchandises. Sa marche silencieuse, sans vibration et sans fumée, facilite la besogne de son conducteur confortablement installé dans sa cabine.



La berline Peugeot, 4 places, 4 portes et toit découvrable

On voyait encore au Stand Ford, son « *Remorqueur* ». C'est un tracteur équipé du même moteur Herculès et capable de tirer une semi-remorque de 10 tonnes. Ce dispositif assure la rotation des tracteurs moteurs sans interruption pendant les opérations de chargement ou de déchargements.

La « Mercédès 1700 » constitue également une nouveauté technique intéressante présentée au Salon. Elle pèse à peine 1200 Kgs en ordre de marche. Son moteur Diesel à 4 cylindres lui permet d'atteindre la vitesse de 116 Kilomètres heure.

Les 13 CV 4 cylindres et les 20 CV 6 cylindres *Hotchkiss* ont reçu d'utiles perfectionnements mécaniques: suspension Grégoire à flexibilité variable, boîtier de direction à vis et galet, rapport de compression plus élevé. Avec sa carrosserie dite « Anjou », cette voiture offre des lignes générales plus esthétiques et son pare-brise en V contribue à lui donner une forme d'un aéro-dynamisme plus parfait que les an-

ciens modèles. La Berline Hotchkiss-Grégoire, à 4 glaces, figurant au Salon de 1950, possède un moteur de 2 litres 200.

La *Simca 8-1200*, se caractérise par sa souplesse de conduite, son excellente tenue de route en marche rapide et surtout par son nouveau changement de vitesse à rotule disposé sous le volant. La synchronisation de la deuxième, de la troisième et de la quatrième vitesse, permet à l'automobiliste de monter ou de descendre rapidement toutes les gammes de vitesses, sans bruit et sans effort. Sa soeur, la *Simca 8 Sport* est revêtue d'une carrosserie dont de récents concours d'élégance ont consacré la charmante silhouette. Son moteur d'une cylindrée de 1221 cmc a une puissance au frein de 50 CV avec un rapport volumétrique de 7,8. Avec une consommation ne dépassant pas 10 litres au kilomètre, il peut marcher à 135 kilomètres à l'heure, tout en conservant une marge de sécurité suffisante.

La camionnette bâchée Peugeot qui ne pèse que 850 Kgs

Terminons notre courte visite aux stands de grande série par les voitures *Peugeot* de renommée mondiale. Sa voiture *203*, (dont la 50.000e sortit en juin 1950), est le type devenu classique de la voiture française de moyenne puissance. Dans ses importantes usines de Sochaux (Doubs), la Société en fabrique maintenant plus de 300 par jour. Ces autos soutiennent brillamment la concurrence avec les modèles étrangers similaires.

La gamme des 203 Peugeot comporte les modèles suivants:

Les Berlines 4 places, 4 portes, toit ouvrant et découvrable.

La célèbre « Familiale » 6 places face route, 4 portes et grande porte arrière.

La « Commerciale », 600 Kgs, 203 U (4 portes, 4 places et un large emplacement à l'arrière).

La Camionnette bâchée, 850 Kgs.

Les Fourgons tôlés, 600, 800, 1400 Kgs.

Le plateau cabine 203 U.

Leur moteur qui développe 42 CV, consomme 205 grammes au CV-Heure, ce qui se traduit par une dépense d'environ 7 à 9 litres à 70-80 kilomètres H. de moyenne horaire. Dans le type « Super-Carré », l'alésage étant supérieur à la course, l'embiellage, en conséquence, plus trapu, accroît la résistance mécanique et en en assurant un meilleur équilibrage réduit l'inertie. Signalons, en outre, parmi les autres perfectionnements avantageux qu'il possède: la boîte à 4 vitesses, son excellente suspension et son freinage compensé qui lui assurent une parfaite tenue routière.

Le brillant succès que la 203 a remporté récemment dans la dure épreuve Liège-Rome-Liège, confirme sa valeur technique. Enfin, la firme Peugeot ne cesse d'apporter des améliorations de détail à la voiture sur laquelle se trouve uniquement concentré son énorme potentiel industriel. Dans le modèle 1950, on a modifié l'amé-

nagement intérieur et les accoudoirs de la banquette arrière, ce qui permet, à présent, de loger 3 passagers de front dans cette automobile populaire, pratique, confortable et d'un prix modique.

Conclusions

Malgré la réputation justifiée de leurs constructeurs, les voitures de luxe se trouvent actuellement handicapées par la politique économique mondiale. Aussi, au Salon de Paris, on ne rencontrait guère de nouvelles créations dans ce genre. Pourtant les Delage, les Delahaye, les Salmson, ou les Talbot assurèrent jadis à l'étranger le renom de notre industrie automobile. Mais, hélas, autour de leurs stands d'hier, on voyait bien des visiteurs qui admiraient les belles carrosseries, mais très peu d'amateurs à la bourse assez bien garnie pour acheter ces superbes voitures valant au moins un million chacune. Quant aux somptueuses berlines décapotables de la General Motors des Etats-Unis, aux créations anglaises de grand luxe de Rolls-Royce, aux touristes à Diésel de Mercédès, au cabriolet-sport de Fiat (7 chevaux 180 kilomètres à l'heure) qui coûte environ 5.000 dollars, et aux autres véhicules de luxe, ils sont inaccessibles à la plupart de nos compatriotes.

En résumé, le 37e Salon de l'Automobile, qu'on a surnommé le « *Salon du demi-siècle* » se caractérise par des créations méthodiques, qui visent surtout à l'économie imposée par les circonstances actuelles, par des perfectionnements de détails, par un fignolage utile mais sans luxe et non par des révolutions mécaniques sensationnelles. Cependant, malgré le marasme général des affaires, les constructeurs français se déclarent satisfaits, car les exportations tendent à s'accroître et les demandes de la clientèle s'avèrent supérieures aux offres pour toutes les voitures fabriquées en grande série.

Par contre, les ventes de véhicules de luxe semblent décliner, bien que les acheteurs étrangers de la zone du dollar et de la livre sterling soient venus en assez grand nombre à Paris. Malheureusement l'office des changes n'autorise les possesseurs de comptes E.F.A.C., qu'à utiliser librement 20% de leurs disponibilités en devises. Toutefois, les Français « malins » peuvent se procurer une voiture étrangère en la payant en francs par le moyen suivant. Ils emportent la « bagnole » choisie, en Belgique! Mais les délais d'une telle acquisition sont très longs et les barrières douanières se révèlent quasi infranchissables pour le commun des mortels! Sans compter le contingentement actuel, les autos étrangères paient, en effet, sur leur prix de tarif, 58,35% de taxes et de droits.

Ainsi, de toutes façons, de tels achats sont coûteux. L'administration française songe, en ce moment, à adoucir la rigueur de règlements si anti-économiques. On calculerait alors les contingents importables en tonnes et non plus en dollars, ce qui faciliterait les transactions sur notre marché. Enfin, si comme le note justement le Baron Petiet, Président de la Chambre Syndicale des Constructeurs d'automobiles, l'industrie française se trouvait délivrée des « maladresses du dirigisme », elle regagnerait vite le temps qu'on lui a fait perdre et, vu sa perfection technique chaque jour plus marquée, elle pourrait à nouveau luter, à armes égales, contre la concurrence américaine et aussi contre les firmes allemandes qui, en dépit du manque de moyens financiers, se relèvent. Les usines d'Outre-Rhin n'ont-elles pas repris, en moins d'un lustre, le troisième rang de la production européenne, en fabriquant 128.235 véhicules touristiques ou industriels durant le premier semestre de 1950?

TELEVISION IN BUSINESS

by L.M. MOORE

VERY often in the field of invention, offshoots of the invention first made become more important than the parent. It is possible that in some ways an offshoot of television may become in many ways, more important than the amusement value of television for the general public.

There are, at present, several kinds of apparatus for doing the work of industrial and business projection of images from one place to another. These instruments consisting of a form of eye, a connecting cable, and a viewing screen, are coming out in several price ranges depending upon the clearness of the image desired, the distance to which the image is to be projected, and the general workmanship and ease of operation of the entire set. The range for the simpler sets, is about 500 feet, but this may be increased if the need for distance renders additional expense advisable.

Some of the cheaper sets, where absolute clarity is not essential, have a limited number of lines in the viewing surface. The more expensive sets have approximately the same visual clarity of a good commercial television set.

A few uses of these sets will show the possibilities at present, and it is likely that new uses will be discovered from day to day.

In England, one of the large banks, which has several important branches at a distance, uses such an instrument so that the branches may verify signatures or securities held at Head Office. Where absolute verification is necessary, such a set may well save its cost in a short time. Another common use of such sets is to have the eye in an operating room, following the skilled hands of the surgeon as he performs a delicate operation. In an adjoining room, doctors or students may follow the operation without the common difficulty of having the operating surgeon block out their view at the crucial moment.

The Canadian Government, through its research bodies, is working on the idea of using such a form of television for work on river or ocean beds instead of the commonly used diver. While there are limits attached to the use of such an instrument, there are many compensating advantages Unlike the diver, the danger of air stoppage, the danger of the bends, and the extreme cold do not effect the exploratory television eye.

In factories and stores such sets may be used to keep certain operations or departments under constant observation. In other cases, instruments which must be checked regularly may be checked in a television screen instead of requiring someone to read them, on the spot. This use is particularly valuable where instruments and gauges are at inaccessible points. In particular, the use of television sets may

save more than time when they are used in experiments with explosives or experimental weapons. It is much pleasanter to have a mishap occur that will destroy part of a television set than to have it occur where the blast will carry the observer several hundred feet in the air.

It is likely that such sets will find a number of uses where radium or radiations are to be observed and the beholder wishes to be free from contamination. It is even possible that if we are driven underground during an atomic war, our means of vision will be some form of such a television set.

It is unfortunate that Canada is not well provided with such sets at the moment, but it is likely that they will become more common during 1951 and will probably receive added interest when Toronto and Montreal have their projected television transmitting stations.

It is also possible that such sets may be used in chemical and metallurgical plants where fumes, gases, or heat render proximity to certain operations extremely dangerous.

Undoubtedly the use of such sets — which will probably cost between twenty-five hundred and ten thousand dollars — will not be common until they prove themselves to be money savers. But even if money is lost temporarily, by the use of such sets, there may well be an eventual saving by the protection of life and limb.

One of the interesting sidelights on the use of such instruments is the possibility of using them in a secret service work. There will be some nice legal problems as to the use of such instruments for the discovery of crime or in spying operations, probably some of the same delicate problems that have come up already in connection with the use of recorded conversations.

In sets that may be moved around freely, a use may be found for sales purposes. The eye may be placed in certain parts of a factory and the salesman view the operations of making their products in a quiet lecture room. In many cases, this ability to give explanations at some distance from the clang and noise of factory operations will prove very valuable. It is likely that there will be some competition in such cases with the present instructional films. There is the advantage of seeing operations that are going on at present and operations at the choice of the lecturer. There is, of course, the difficulty that looking at the operations in this manner does not give a permanent record of the operations.

One merchandising suggestion is that such a set could be used in a store window without the continual need of changing the window dressing. This would give one of the desirable qualities of advertising, the ability to show many products in any order desired and for any length of time that may be advisable.

It is likely that these sets will improve in somewhat the same ratio as the sets for public broadcast because many of the improvements in screens and cables will be reflected in these industrial instruments.

THOMAS BAILLAIRGÉ

II

L'ARCHITECTE

par GÉRARD MORISSET
DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DU CANADA

DANS une chronique précédente[1], j'ai fait connaître à grands traits les événements principaux de la vie de Thomas Baillairgé. Sans vouloir revenir sur ces événements, je tiens à rappeler à mes lecteurs les deux dates importantes de l'existence de notre artiste: sa naissance à Québec en 1791 et sa mort en l'année 1859.

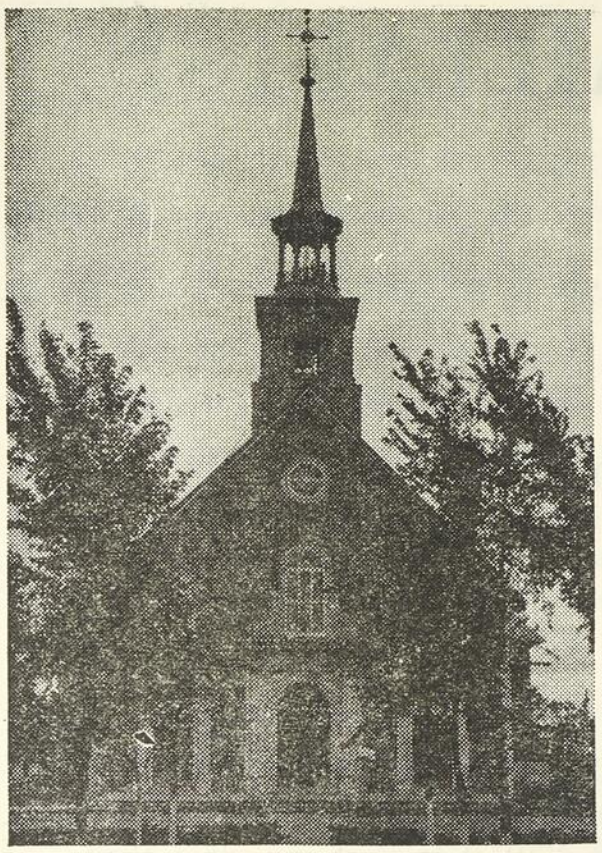
Je voudrais aujourd'hui étudier un peu son oeuvre d'architecte; mais avant d'aborder mon sujet, il importe de jeter un coup d'oeil sur l'état de notre architecture au début du XIX^{e} siècle.

Notre architecture religieuse, codifiée en quelque sorte par l'abbé Pierre Conefroy, curé de Boucherville, est extrêmement active entre les années 1800 et 1830: jetons sur elle une sorte de regard panoramique. 1800, c'est la date d'érection de l'église de Lacadie (près Saint-Jean), la mieux conservée des églises de cette époque; 1801, c'est l'érection de l'église de Boucherville, qui a été pendant longtemps l'église-parangon de notre architecture; 1803, début des travaux à l'église de Saint-Roch-de-l'Achigan; 1804, construction de l'ancienne église de la Rivière-du-Loup-en-Haut; 1806, pose de la première pierre de l'église de Saint-André (Kamouraska) et reconstruction de l'église de Saint-Michel (Bellechasse); 1808, érection de l'ancienne église de Champlain.

D'année en année, on le voit, il est facile de suivre, à l'aide de photographies et de dessins, les progrès de cette belle architecture — ou plutôt son évolution lente et logique: 1811, construction de l'ancienne église de Longueuil par l'abbé Conefroy; 1812, façade de Berthier-en-Haut et église de Saint-Roch, à Québec; 1815, façades nouvelles à Saint-Mathias et à Saint-Jean-Port-Joli; 1816, reconstruction de Verchères; 1817, construction de l'église de la Présentation d'après les plans de l'abbé Bardy; 1823, Saint-Léon (Maskinongé) et Saint-Nicolas (Lévis); 1824, Montmagny; en 1828, construction de la chapelle Sainte-Anne, à Sainte-Marie-de-la-Beauce, d'après les plans de l'abbé Jérôme Demers...

En 1830, Thomas Baillairgé construit sa première église, Lauzon, en utilisant le devis que l'abbé Conefroy a rédigé entre 1795 et 1801 pour l'érection de son église, Boucherville. On constate immédiatement l'ascendance esthétique de Thomas Baillairgé. Et dans la suite de cette chronique, on aura l'occasion de constater qu'il a

(1) Cf. *Technique*, septembre 1949, pp. 469-474.



BECQUETS (Les) — Façade de l'église Saint-Pierre, élevée en 1838 par le maître-maçon Larue d'après les plans de Thomas BAILLAIRGE.

Cliché *Inventaire des oeuvres d'art*

enrichi la tradition canadienne de son apport personnel — par exemple, la mouluration robuste de ses portails et de ses clochers — et qu'il a contribué pour une grande part au maintien et à l'évolution normale des principes esthétiques, si je puis dire, de Conefroy.

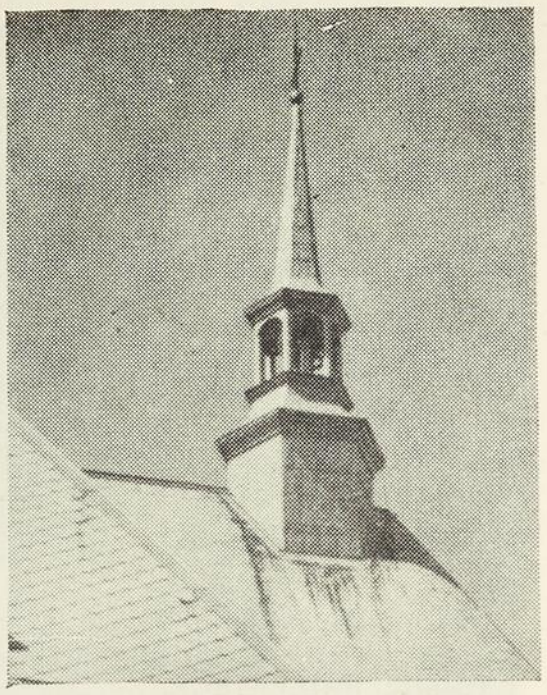
* * *

Cependant, l'on ne peut pas dire de Thomas Baillairgé que seule la tradition l'intéresse. En réalité, toutes les formes d'art lui paraissent dignes d'examen; toutes les solutions architecturales, qu'elles concernent le plan par terre des églises ou leur élévation, méritent qu'il s'y arrête avec attention; toute évolution d'un membre architectonique quelconque, ou d'un groupe de formes, paraît être à ses yeux de l'architecture vivante, donc de la matière architecturale à assimiler.

C'est ainsi que pendant sa jeunesse — précisément vers sa douzième année —, un monument s'élève à Québec qui jouera un rôle important dans sa formation artistique; c'est la cathédrale anglicane, dont les officiers Robb et Hall ont tracé les plans vers l'année 1802 et dont l'extérieur est entièrement terminé à l'automne 1804. Tout le temps que durent les travaux de cet édifice, il est probable que le jeune Thomas prenne plaisir à se tenir sur le chantier et à se rendre compte du mécanisme compliqué de l'art de construire. Au reste, à deux pas du chantier de la cathédrale anglicane, il y en a un autre que François Baillairgé, son père, dirige dès le printemps de l'année 1803; c'est le chantier du Palais de Justice. Quelques années plus tard, soit en 1808, le même François Baillairgé établit un chantier non loin de là; c'est celui de la Prison de Québec, connue de nos jours sous le nom de *Morrin College;* cet édifice de la Prison, Thomas Baillairgé n'en peut suivre assidûment les ouvrages, puisqu'il est alors en apprentissage à l'atelier du sculpteur René Saint-James dit Beauvais, à Saint-Vincent-de-Paul. Mais en l'année 1812, son père ouvre le chantier de la première église de Saint-Roch, à Québec, avec la collaboration de l'abbé Conefroy; revenu à Québec depuis peu, le jeune homme — il a alors vingt ans — se rend toutes les semaines à ce nouveau chantier et s'y familiarise avec les difficultés techniques de la construction.

On possède peu de détails sur le séjour du jeune Baillairgé à Saint-Vincent-de-Paul. Mais il est permis de penser qu'il utilise ses loisirs à visiter les églises de la région de Montréal, même à se rendre sur certains chantiers de construction. Les deux grandes constructions de l'époque sont, à Montréal, le Palais de Justice et la Prison; le Palais de Justice — je parle de l'ancien, bien entendu — est terminé depuis l'automne 1804, mais la Prison, voisine du Palais, reste en chantier jusqu'aux environs de 1810; le jeune Baillairgé a donc l'occasion d'en suivre les travaux et d'en voir l'achèvement.

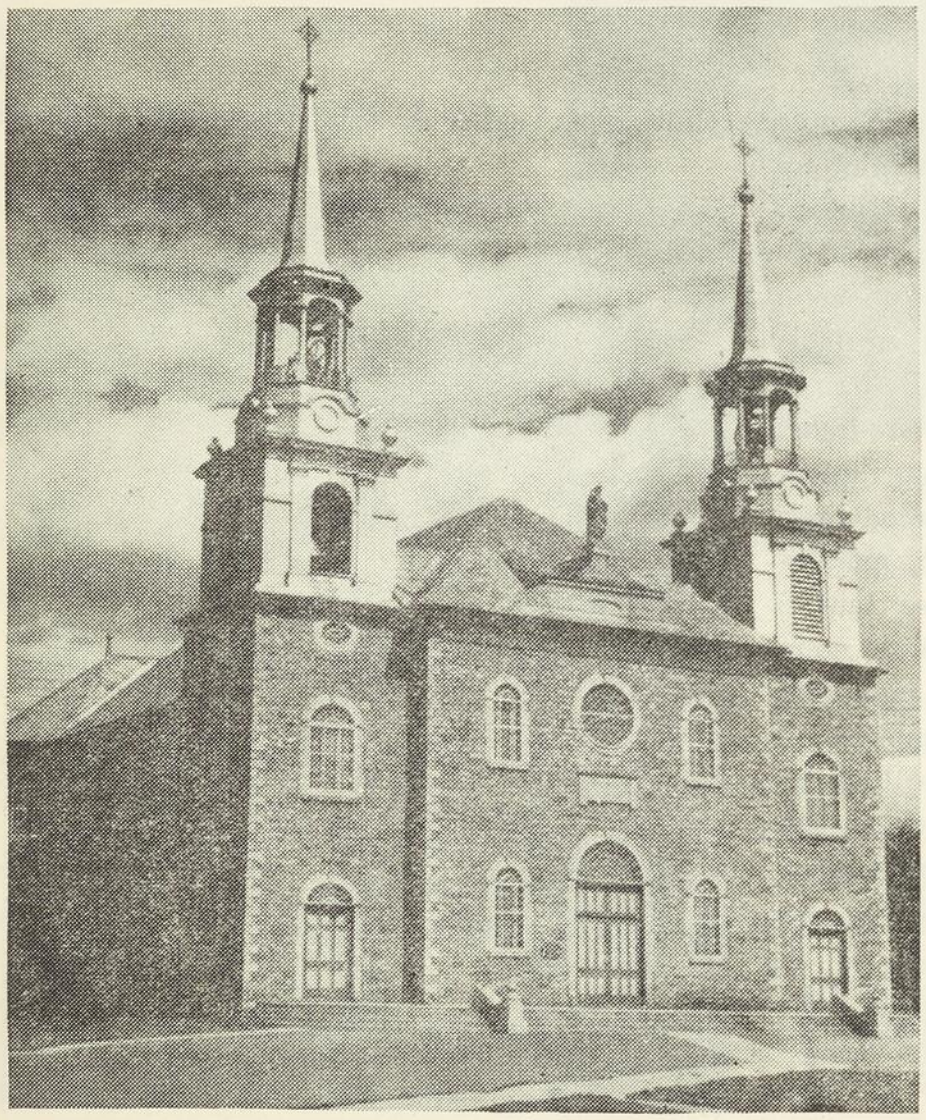
Pour achever de faire connaître les sources de la culture artistique de notre architecte, il convient de citer quelques autres monuments québecois qui ont été érigés à cette époque, et qui plus ou moins ont fait école. Tel est le cas de la chapelle de la rue Dauphine, commencée en 1818; tel est le cas de la chapelle de l'Hôtel-Dieu, dont les croisillons du transept, absidioles à trois pans, auront quelque influence sur le plan de l'église de Deschambault; tel est le cas également non point des fortifications de Québec, mais de certains corps de logis de la Citadelle. On sait qu'en l'année 1816, le commandant des Ingénieurs royaux, Elias-Walker Durnford, est chargé par le gouvernement de Londres de reconstruire les fortifications de Québec et d'y ériger une citadelle à la Vauban. Comme tous les bâtisseurs de l'époque, Thomas Baillairgé s'intéresse vivement à cette vaste entreprise de génie militaire; non pas tant aux ouvrages défensifs eux-mêmes qu'aux casernes et aux corps de logis destinés à la garnison; sans doute n'en peut-il suivre aisément la construction, car il s'agit en somme de secrets militaires; mais il connaît la plupart des ouvrages en cours de construction et il peut facilement se rendre compte du style de Durnford par les Magasins militaires que celui-ci a érigés en 1820 en bordure de la rue Champlain.



LAUZON — Clocher de l'abside construit en 1831 par François Fournier d'après les plans de Thomas BAILLAIRGE.

Cliché *Inventaire des oeuvres d'art*

Restent les livres. On sait que Thomas Baillairgé possédait dans sa bibliothèque les principaux traités d'architecture en vo-



DESCHAMBAULT — Façade de l'église construite de 1835 à 1838 par Olivier Larue d'après les plans de Thomas BAILLAIRGE.

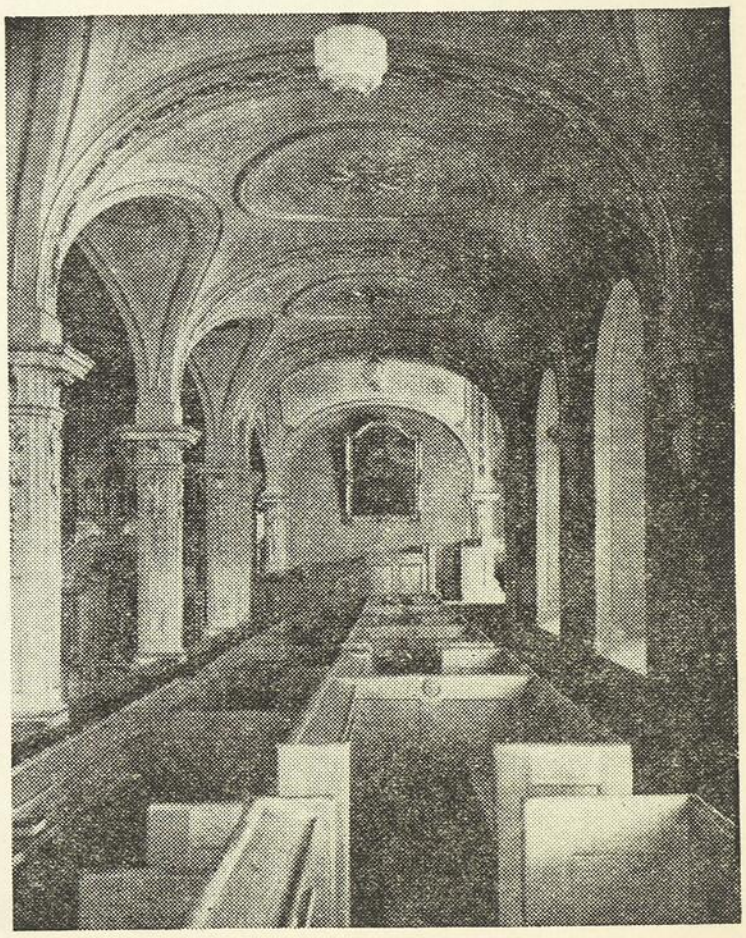
Cliché *J.-Wilfrid Michaud*

DESCHAMBAULT — Abside de l'église construite par Olivier Larue d'après les plans de Thomas BAILLAIRGE.
Cliché *Inventaire des oeuvres d'art*

gue au XIX[e] siècle; les ouvrages français l'emportaient en nombre sur les autres; mais il avait fait l'acquisition de quelques ouvrages anglais, tel celui de Gibbs. Ces livres illustrés — la plupart sont des recueils de planches gravées —, on sent que Thomas Baillairgé les a étudiés avec beaucoup d'attention et de constance; il les a analysés avec la ferveur qu'on apporte aux formes qu'on aime; il les a assimilés si complètement qu'on chercherait en vain dans son architecture de ces emprunts mal déguisés qui trahissent leur origine; au contraire, tous les éléments qu'il met en oeuvre sont habilement fondus en un style cohérent et logique, un style qui n'a aucune prétention à l'originalité et qui, néanmoins, est remarquable par la hardiesse et l'élégance de ses solutions architecturales. De sorte que l'art de Thomas Baillairgé est l'aboutissement harmonieux des recherches, des solutions et des réussites de nos anciens maîtres d'oeuvre. Ici le créateur de formes fait place au bâtisseur de goût.

* * *

La première oeuvre de notre architecte est l'église de Saint-Joseph de la Pointe-Lévy; suivant la toponymie actuelle, c'est l'église de Lauzon. L'entreprise date de l'année 1830. A la vérité, l'architecte de cette belle église est un être en trois personnes: T h o m a s Baillairgé tient le compas et le tire-ligne, c'est entendu, et je n'ai pas l'intention de diminuer son rôle; mais le coadjuteur de Québec, monseigneur Signay, s'intéresse tant à cette église — et il existe de nombreuses écritures de sa main qui en témoignent — qu'il impose son point de vue sur presque tous les petits points litigieux; et au-dessus de ces deux personnages plane l'ombre de l'abbé Conefroy, ou

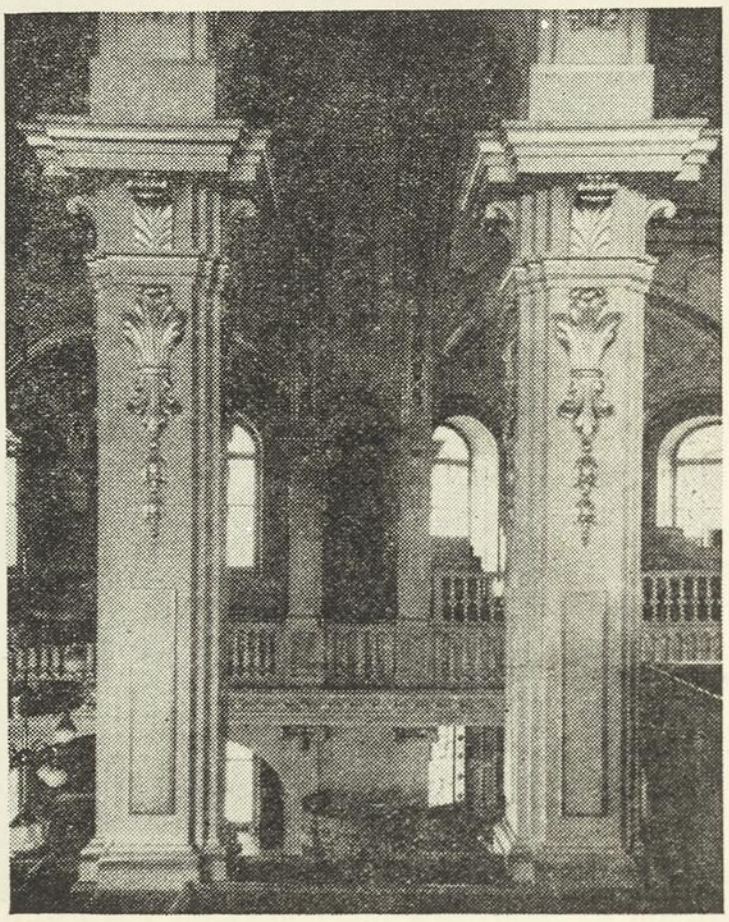


DESCHAMBAULT — Eglise. Tribune du côté sud. Architecture de Thomas BAILLAIRGE. Sculpture d'André PAQUET, 1841-1850.
Cliché *Inventaire des oeuvres d'art*

plutôt l'esprit du devis qu'il a rédigé avec tant de soin en l'année 1800 et qui, à Lauzon, aboutit à un pur chef-doeuvre.

Je n'ai pas l'intention de décrire ce monument, qui subit depuis quelques mois des transformations regrettables; heureusement la photographie conservera aux générations futures l'aspect intégral de ce beau morceau d'architecture. Je voudrais seulement insister sur la justesse de ses proportions, l'aimable simplicité de ses formes et surtout sur l'élan prodigieux de ses deux clochers. Le clocher à deux lanternes de la façade[2] l'emporte évidemment sur l'autre par l'ampleur de son dessin et la majesté de son allure. Mais quand je regarde le tout petit clocher de l'abside, je lui trouve une telle gentillesse dans les proportions, une telle pureté dans le galbe, une telle plénitude en chacun de ses éléments, que je suis tenté de lui accorder la palme — comme je le ferais d'ailleurs pour le petit clocher absidal de l'église de Saint-André (Kamouraska).

A l'église de Lauzon, ce n'est peut-être pas Thomas Baillairgé qui a fourni les dessins du mobilier. Mais c'est lui, assurément, qui en a inspiré le style et les détails sculpturaux à son disciple François Fournier. C'est visible dans le dessin de la chaire et de son abat-voix, le tout en bois sculpté; c'est plus visible encore dans la composition du banc d'oeuvre, ce meuble à baldaquin qui rappelle de près le banc d'oeuvre que Thomas Baillairgé a sculpté en 1832 pour l'église de Lotbinière. Quant à la sculpture ornementale de la voûte et du sanctuaire, c'est notre architecte qui en a dessiné l'ordonnance générale, tout en laissant à François Fournier toute liberté dans l'exécution des motifs ornementaux.



DESCHAMBAULT — Eglise. Travée contiguë au transept. Architecture de Thomas BAILLARGE. Sculpture d'André PAQUET
Cliché *Inventaire des oeuvres d'art*

* * *

Ce sont les éléments du plan de Lauzon qu'on retrouve dans d'autres oeuvres de Thomas Baillairgé. A l'ancienne église de Sainte-Croix, construite en 1836 et démolie en 1910, les dimensions sont un peu plus considérables, le chevet du sanctuaire est plat et la façade est encadrée de deux tours; mais le plan général de l'édifice est identique. Il l'est davantage à l'église actuelle des Becquets (Saint-Pierre), commencée en 1838; j'y retrouve les croisillons spacieux du transept, l'abside arrondie en anse de panier, le décor du style Louis XVI et, à la façade, le grand clocher à deux lanternes — ou plutôt le clocher à une seule lanterne octogonale posée sur une base carrée (le même genre de clocher existe à Saint-Pierre (île d'Orléans) et à Saint-Pierre

(2) Cf. *Technique* septembre 1949, p. 471.

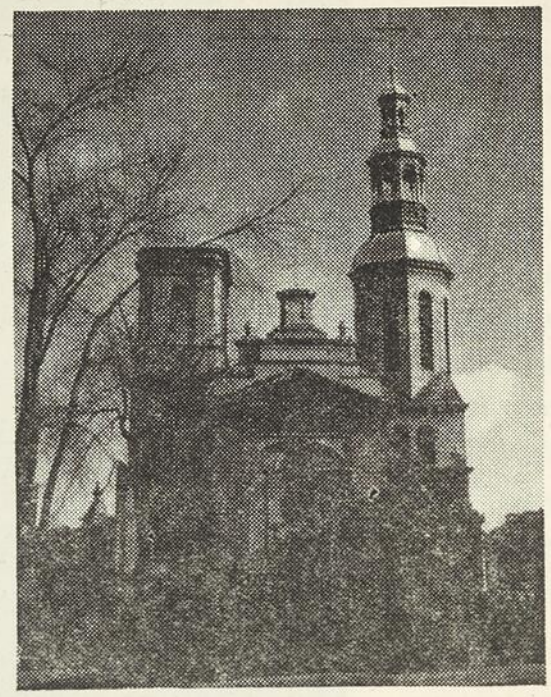
de Montmagny) ; le décor sculpté des Becquets n'est pas de la main de notre architecte, mais de l'un de ses plus brillants disciples, Raphaël Giroux.

Dans le temps même où Thomas Baillairgé construit l'église des Becquets, il a sur le métier deux autres églises dont le plan ne comporte pas de transept; ce sont celles de Sainte-Luce (Rimouski) et de Saint-François-du-Lac; la première date de 1836, la seconde de 1839; à une grande nef rectangulaire est soudé, sans l'intermédiaire d'un transept, un sanctuaire — plat à Sainte-Luce, arrondi à Saint-François-du-Lac; la première de ces églises n'a qu'un clocher — qui n'est d'ailleurs point conforme au plan de notre architecte; la seconde comporte une façade à deux tours, l'une des plus simples de Thomas Baillairgé. Le décor de Saint-François-du-Lac est du sculpteur Alexis Millette. Quant à celui de Sainte-Luce, il offre beaucoup de ressemblance avec les décors Louis XVI des églises de Charlesbourg, de Saint-Charles-sur-Rivière-Boyer, de Saint-Anselme, de Saint-Antoine-de-Tilly, de Lotbinière, de Notre-Dame de Jacques-Cartier, à Québec, et de Notre-Dame de Lévis; cette constatation n'a rien d'étonnant, puisque toutes ces églises ont été décorées par l'excellent sculpteur-ornemaniste André Paquet, ancien apprenti de Thomas Baillairgé, et par d'autres disciples du maître. Thomas Baillairgé prodiguait ses conseils à ses élèves et leur fournissait modèles et gabarits.

SAINTE-LUCE (Rimouski) — Intérieur de l'église. Architecture de Thomas BAILLAIRGE. Sculpture d'André PAQUET, vers 1840. Le tableau au-dessus du maître-autel est d'Antoine PLAMONDON.

Cliché *Inventaire des oeuvres d'art*

A ce groupe d'églises il convient de rattacher l'ancienne église de la Baie-du-Febvre — elle a disparu en l'année 1898, mais nous la connaissons bien par la photographie —, l'ancienne église de Loretteville, que Thomas Baillairgé a agrandie en 1836 et dont il reste une gravure, et l'église actuelle de Saint-Jean-Chrysostome (Lévis), que Thomas Fournier a quelque peu abîmée pendant sa construction. Les deux premières églises n'étaient pas des oeuvres intégrales de Baillairgé, puisqu'il s'agissait de reconstructions.



QUEBEC — Notre-Dame. Façade de la cathédrale, construite en 1844 d'après les plans de Thomas BAILLAIRGE.
Cliché *Livernois*, avant 1920

* * *

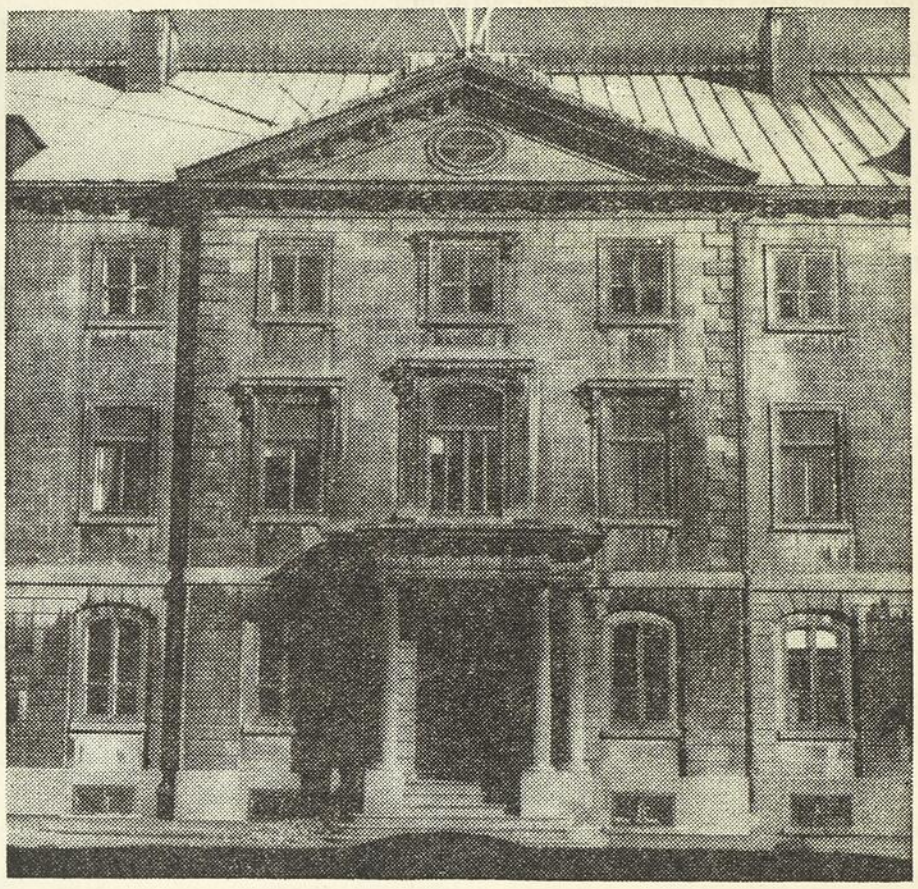
J'ai noté au début de cette chronique qu'il existe un monument québecois qui a exercé une influence profonde sur notre architecture religieuse, la cathédrale anglicane.

Cette influence est nettement perceptible dans trois oeuvres importantes de notre architecte: l'église Saint-Patrice, à Québec (1831) et l'église de Sainte-Geneviève de Pierrefonds (1844). Elles ont ceci de particulier, tout comme la cathédrale anglicane, d'être divisées en trois nefs et de comporter deux étages (les tribunes de Pierrefonds n'ont pas été construites, il est vrai, mais elles étaient prévues dans les plans primitifs) ; de plus elles possèdent quelques traits communs — tels leurs clochers —, dont le dessin et la mouluration proviennent de ce monument de style classique anglais. Il serait fastidieux de décrire ces trois édifices; au reste, les images ici reproduites parlent suffisamment par elles-mêmes. Pour faire saisir l'influence qu'a subie notre architecte, il suffit d'écrire quelques mots de la plus parfaite de ces églises, celle de Deschambault.

Bien qu'elle porte la date de 1837, cette église a été commencée en 1834 et la bénédiction de la pierre angulaire a eu lieu le 7 juillet de l'année suivante. Le maître-maçon, un nommé Larue, pousse activement les travaux. Dès l'année 1840, l'extérieur est terminé. L'année suivante, le sculpteur André Paquet s'engage à sculpter tous les ornements de l'intérieur, y compris la chaire et le banc d'oeuvre; il y travaille pendant plus de dix ans.

Tout comme la cathédrale anglicane de Québec, c'est une église à trois nefs, coupée par des croisillons à trois pans; les nefs latérales ont deux étages; à la façade, il y a deux tours surmontées de clochers, dont certains détails de galbe et de mouluration rappellent le clocher de Robb et de Hall. Toute cette architecture est parfaitement logique; ainsi les deux étages des nefs latérales sont accusés à l'extérieur par deux rangées de fenêtres; même chose dans les croisillons.

A l'intérieur, on ne saurait imaginer une architecture plus charmante: tout y est parfait de proportions et de dessin. Dans la tribune, l'effet de la voûte latérale est saisissant. Mais il y a mieux encore: tout près du transept, l'architecte a établi une étroite travée à deux arcs, dans le trumeau de laquelle se logent la chaire d'un côté et le banc d'oeuvre, de l'autre; vu de la tribune, ce dispositif ingénieux produit des effets de perspective étonnants; on a l'impression d'un édifice très vaste, tant l'échelle



QUEBEC — Palais épiscopal. Partie centrale du palais érigé en 1844 d'après les plans et devis de Thomas BAILLAIRGE.
Cliché *Inventaire des oeuvres d'art*

de la mouluration et des motifs ornementaux est étudiée avec soin. Tout autour du sanctuaire, on a placé les grandes statues polychromées que Louis-Thomas Berlinguet a sculptées en 1822 pour l'ancienne église; au bout de la nef latérale nord, André Paquet a construit en 1856 un baptistère d'un style Louis XVI fort agréable; enfin la chaire qu'a sculpté le même artisan vers l'année 1845 est l'une des plus remarquables de l'époque. Hélas! Il y a le monstrueux maître-autel de David Ouellet...

* * *

Dans l'oeuvre de Thomas Baillairgé, la façade de Notre-Dame de Québec est l'un de ces monuments qu'on ne peut bien comprendre que si on en connaît parfaitement l'histoire. Erigée en 1647, entièrement reconstruite en l'année 1666, agrandie par la façade et pourvue d'une tour entre 1688 et 1692 par l'architecte Claude Baillif, agrandie de nouveau en 1744 par Chaussegros de Léry, reconstruite après le siège de 1759, la cathédrale a eu bien des visages; et nombre de paroissiens d'autrefois ne la reconnaîtraient plus dans sa façade d'aujourd'hui.

La tour sud existe depuis l'année 1689 — et c'est le seul élément de la façade qui n'a pas notablement changé. Le reste a subi maintes transformations. Qu'était cette façade avant l'intervention de Thomas Baillairgé en 1844? Une peinture de Triaud et une aquarelle de Cockburn nous renseignent à ce sujet. C'était une façade sans relief: au centre, le grand pignon, percé régulièrement d'une porte centrale et de fenêtres; de part et d'autre, les appentis des bas-côtés; l'ensemble est tout à fait dénué d'ornement.

Le parti qu'adopte Thomas Baillairgé ne manque pas de hardiesse. L'édifice est dyssymétrique? Eh bien! Il le restera; car il n'entre pas un instant dans l'esprit

de l'architecte de reproduire au nord la tour et le clocher qu'il y a au sud. Au nord, il faut un autre sommet, oui; mais un sommet qui ait ses formes propres, sa silhouette, son style. Au centre, la logique réclame un avant-corps: l'architecte conçoit une sorte de portail en saillie, coiffé d'un fronton et surmonté d'un attique qui masque les versants de la toiture.

Longtemps il a été de mode de railler cette façade; d'opposer la lourdeur de la tour nord à l'élégante légèreté de la tour de Claude Baillif; de critiquer amèrement le manque de symétrie de cette architecture pourtant vivante. Pourquoi n'a-t-on pas vu que cette façade merveilleusement équilibrée, avec ses sommets d'inégale hauteur et de silhouette différente, avec sa mouluration robuste et la clarté de son ordonnance, était le symbole même du Québec d'autrefois? Pourquoi ne s'est-on pas rendu compte que dans une ville aux rues tortueuses et aux maisons dyssymétriques, une cathédrale symétrique eut été un non-sens? Réfléchi et homme de goût, Thomas Baillairgé l'a senti. Sans doute n'a-t-il pas créé un chef-d'oeuvre. Il a fait mieux: il a bâti une façade qui s'accorde parfaitement aux édifices qui l'entourent — et c'était particulièrement vrai en 1844.

* * *

Les qualités de cette façade, je les retrouve dans un modeste monument qui date de la même année, le Palais épiscopal. Précisons tout de suite qu'il s'agit ici de l'aile qui donne sur la cour principale; car l'autre aile, avec sa porte cochère, ne remonte pas à un demi-siècle.

C'est un monument d'une grande simplicité. Au rez-de-chaussée, des fenêtres en arc surbaissé; au bel étage, des ouvertures à chambranle mouluré; sous le larmier, des fenêtres quasi carrées, moulurées avec beaucoup de finesse. Au centre un avant-corps à fronton, précédé d'un portique d'une architecture vigoureuse.

Cette fine architecture nous reporte au milieu du XVIII[e] siècle. Dans maintes villes provinciales de France, on voit des palais et des hôtels particuliers de ce genre. Ils ne sont pas élevés pour éblouir le passant. Mais quand on sait les regarder à loisir, et à diverses heures du jour, on en arrive à percer le mystère de leur charme. Et l'on s'aperçoit, devant l'un quelconque de ces monuments, qu'on est en face de l'oeuvre d'un homme de goût — de cet « honnête homme » d'autrefois qui vivait lentement, prenait infiniment de plaisir à son travail et jouait à l'architecture comme au plus beau jeu du monde.

TRANSMISSIONS MÉCANIQUES & APPAREILS DE MANUTENTION
DRANCO
FABRICANTS DE MACHINES DE QUALITÉ depuis 1873
Bureau de Ventes: ÉDIFICE CANADA CEMENT, MONTRÉAL. MArquette 4296

THE TOP TV ANTENNA

by JOHN CURTIS

IN New York, the Empire State Building towers over the city. It is natural therefore that it should be chosen to hold an antenna which will take care of the television and F.M. transmission for several of the big New York stations.

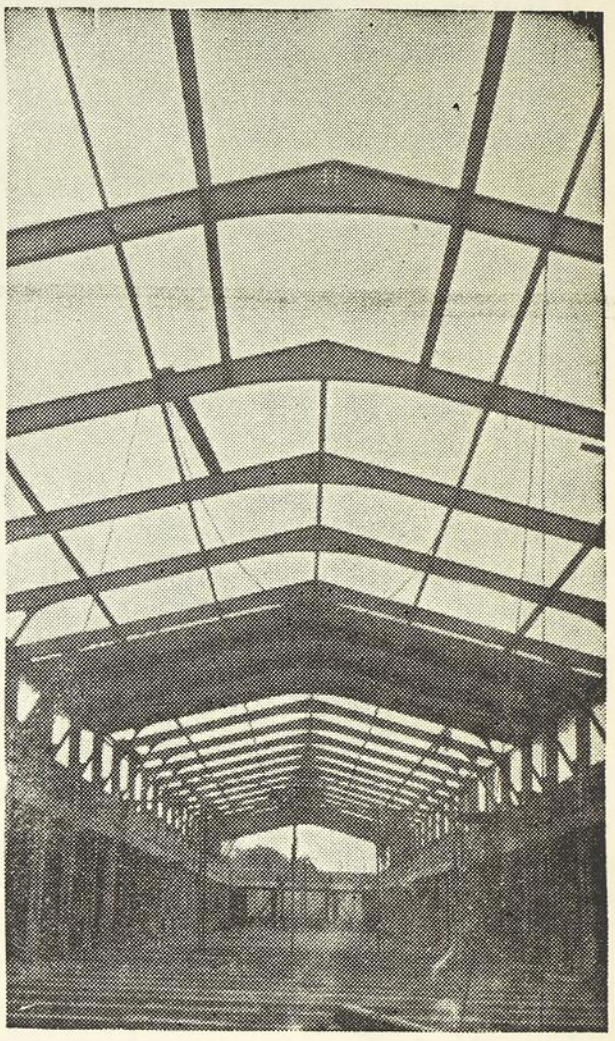
Already the work is well under way and the new spire of the building will be useful if not ornamental. Also the new TV mast will add to the height of the building.

The use of this building, — the highest point for miles around — to support a TV antenna is an obvious development, because the television waves travel in straight lines and are lost when they hit mountains or the horizon.

The advantages to the television broadcasters and the general public is most important. The five big companies using the antenna will broadcast to the same range of subscribers or purchasers, and the public will be able to get good reception from any of the stations.

Probably the television servicemen of New York will wake up at night after dreaming they are called on to service the antenna in a hurry. Imagine going up the 156 feet of steel girders that make up this giant antenna. A lovely job on a windy day, with a drop of almost 1,500 feet if you slip.

It is expected that this central antenna will greatly simplify the work of the service men who erect receiving antennas, as their directional problems will be largely eliminated.



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

•

Un personnel expert à votre disposition gratuitement

Ingénieurs - Entrepreneurs

Charpentes Métalliques

LORD & CIE, LTÉE

4700 rue Iberville

MONTRÉAL

Histoire des sciences et de leurs applications

Gustave-Robert Kirchhoff

L'ANALYSE SPECTRALE

par LOUIS BOURGOIN, i.c., D. Sc.
DIRECTEUR DU CENTRE DE RECHERCHES,
ÉCOLE POLYTECHNIQUE, M.S.R.C.,
PRIX DAVID 1949

GUSTAVE KIRCHHOFF est un savant allemand d'origine balte à qui la science doit des découvertes fondamentales et importantes. Il est né le 12 mars 1824 à Koenigsberg, en Prusse. Sa principale découverte demeure l'analyse spectrale qui est un des moyens les plus puissants dont l'homme dispose pour identifier et reconnaître les atomes présents dans une substance chimique composée.

Ce physicien reçut son éducation à l'université très réputée de sa ville natale où il obtint son grade de docteur en philosophie en 1847. Il quitta sa ville pour aller à Berlin où il fut reçu agrégé en mathématiques et physique en 1848. Il passa quelques années dans cette ville où il acquit la réputation d'être très versé en physique mathématique, branche du savoir qui commençait à s'organiser d'une manière positive. Sa force était de pouvoir énoncer un problème de physique en termes mathématiques. Il avait le talent de savoir rapidement mettre en équation les problèmes de la physique théorique ou expérimentale, préférant cette méthode rationnelle à celle qui consiste à travailler la solution d'un problème sur une formule déjà énoncée. Il devint *privat docent* puis professeur extraordinaire de physique à Breslau en 1870.

Quelques années plus tard, il devenait professeur de physique à Herdelberg et en 1875 il devenait professeur ordinaire à l'Université de Berlin où il mourut le 17 octobre 1887, âgé de 63 ans. Il était membre de l'Académie des Sciences de Berlin et membre correspondant de l'Académie des sciences de Paris, depuis 1870, dans la section de physique générale.

Au cours de sa brillante carrière, Kirchhoff s'est occupé beaucoup d'électricité mathématique. Il a traité de la conductibilité dans une plaque mince circulaire et énoncé un théorème qui permet de calculer la distribution des courants dans un réseau. Il a traité aussi de la conductibilité dans les feuilles ondulées et de la distribution de l'électricité dans deux sphères d'influence. Il a étudié mathématiquement la constante dont dépend l'intensité des courants induits, la loi d'Ohm et le mouvement de l'électricité dans les câbles marins, le magnétisme induit, puis ses études l'ont entraîné à la conductibilité thermale du fer, la réflexion et la réfraction cristalline, la thermodynamique des solutions et les phénomènes de l'évaporation.

La plus grande partie des travaux de Kirchhoff furent publiés dans les Annales de Poggendorf, le Journal de mathématiques de Crelle et les publications de physique-mathématique où les questions sont traitées d'une manière nouvelle et toujours originale qui font du physicien un véritable précurseur. Il s'est occupé d'étudier la

force d'expansion de la vapeur, et s'est rendu célèbre, avec son compatriote Bunsen, par ses expériences sur le spectre de la lumière et l'analyse spectrale.

Bien qu'il ne soit pas possible d'attribuer l'invention de l'analyse spectrale à un seul homme parce que des chercheurs avant Bunsen et Kirchhoff avaient utilisé le prisme comme instrument de recherches en chimie, on peut dire que nous devons les plus grands progrès de l'analyse spectrale et les explications des principes à ces deux savants parce qu'ils ont établi, dès 1861, l'essentiel de ce moyen si heureux et précis d'analyse des substances que l'on trouve exposé dans l'ouvrage *Recherches sur le spectre solaire et sur les spectres des éléments chimiques.*

L'analyse spectrale peut être comptée comme la plus grande découverte du XIX^{e} siècle si l'on veut bien tenir compte de sa simplicité, sa facilité, sa précision et sa fécondité. N'oublions pas que cette grande découverte nous a aussi ouvert des horizons insoupçonnés sur la constitution des corps célestes et qu'elle a engendré l'astronomie physique.

Rappelons que c'est en octobre — décembre 1859 que Kirchhoff et Bunsen s'attaquèrent au problème de l'analyse spectrale. Ils n'apportèrent pas de faits nouveaux, mais ils surent grouper des lois d'où il fut possible de tirer des résultats étonnants. Le fait primordial est celui-ci: si on brûle du gaz de houille dans la lampe de Bunsen, on peut observer, au moyen d'un prisme en verre, un spectre à peine visible et sans raies d'absorption; mais si on introduit dans la flamme, un fil de platine trempé dans une solution saline, le spectre s'illumine et donne naissance à des raies qui sont caractéristiques de chaque substance.

Toutes ces raies coïncident avec certaines raies du spectre solaire; de celles-ci, toutes celles qui ne peuvent être provoquées par l'atmosphère de la terre, viennent forcément du soleil et ainsi on possède le moyen de reconnaître les corps qui existent dans les astres. Les lignes claires décèlent la présence des métaux; de nouvelles lignes inconnues parmi toutes celles analysées par Kirchhoff et Bunsen devaient conduire à la découverte de nouveaux métaux. En effet, Kirchhoff trouva par ce procédé, le quatrième et le cinquième métal alcalin: le coesim et le rubidium. Crookes trouva le thallium, Reich et Richter l'aluminium et l'indium en 1862, le coq de Boibandran trouva le gallium, etc. Une ère de nombreuses découvertes était ouverte.

Le grand mérite de Kirchhoff et de Bunsen fut la minutie et la précision de leur travail qui fut considérable. Les conséquences furent lointaines. On vit alors se réaliser le rêve de l'astronome Herschel: avoir un moyen de connaître par la lumière des astres, quelle est leur composition chimique. On put alors analyser les taches que l'on voyait apparaître sur le disque du soleil; on put connaître que les protubérances qui débordent le soleil sont des jets de flammes formées d'hydrogène gazeux et, depuis les travaux des Janssen et Young, nous savons comment sont constituées les couches extérieures au soleil. D'autres astronomes purent étudier le spectre des étoiles et y connaître la présence de certains métaux, bref, de donner un corps à une branche passionnante de l'astro-physique qui agrandit nos connaissances sur la constitution et la composition de notre universe.

Il ne faut pas oublier de mentionner que l'étude du déplacement des raies du spectre à permis, par application de l'effet Doppler-Fizeau, de mesurer la vitesse de déplacement des étoiles dans le ciel par rapport à notre terre. Il faut avouer que ce sont là des conséquences bien imprévues aux travaux théoriques des physiciens du XIX^{e} siècle et l'on se demande si, même en prenant les choses sous l'angle purement humaniste et culturel, Léon Daudet peut passer pour autre chose qu'un farceur inconséquent pour avoir qualifié le XIX^{e} siècle de stupide!

The Panorama of Telephone Progress

The Panorama of Telephone Progress is a presentation of equipment selected from the Telephone Historical Collection of The Bell Telephone Company of Canada. It depicts the progress of telephony from the experimental instruments of Alexander Graham Bell and other pioneer inventors to the complex telephone system of today. In addition, it contains displays of pre-telephone signal systems and some equipment so new that it is still in the laboratory stage of development. Most of the exhibits may be examined in actual operation.

Interest in telephone history has always been high among telephone people. In Canada, that interest has for many years been stimulated by members of the Charles Fleetford Sise Chapter, Telephone Pioneers of America, who have collected early telephones and equipment, as well as documents and pictures of historical interest, and have presented them to The Bell Telephone Company of Canada. Displays of historical exhibits were set up as early as the year 1904 and were shown to employees and the public on special occasions.

When the Beaver Hall Building in Montreal was completed in 1929, space was allotted for display of items of historical interest, and on December 11, 1931, the Telephone Museum and Historical Collection was officially opened. Thereafter, increasing numbers of interesting and valuable contributions were received from all parts of Canada, and visitors averaged about 200 each month.

Conditions that arose as a result of the Second World War required that space occupied by the Museum be used temporarily for offices, and most of the exhibits were placed in storage. But so extreme was the shortage of facilities during the early post-war period that some of the more modern items of equipment were actually removed from storage and used again to give telephone service.

Although the display of exhibits was for a time suspended, the Museum staff continued its historical research and information service for all departments of the Company. In addition all contributions of new items to the collection were acknowledged, carefully catalogued and stored.

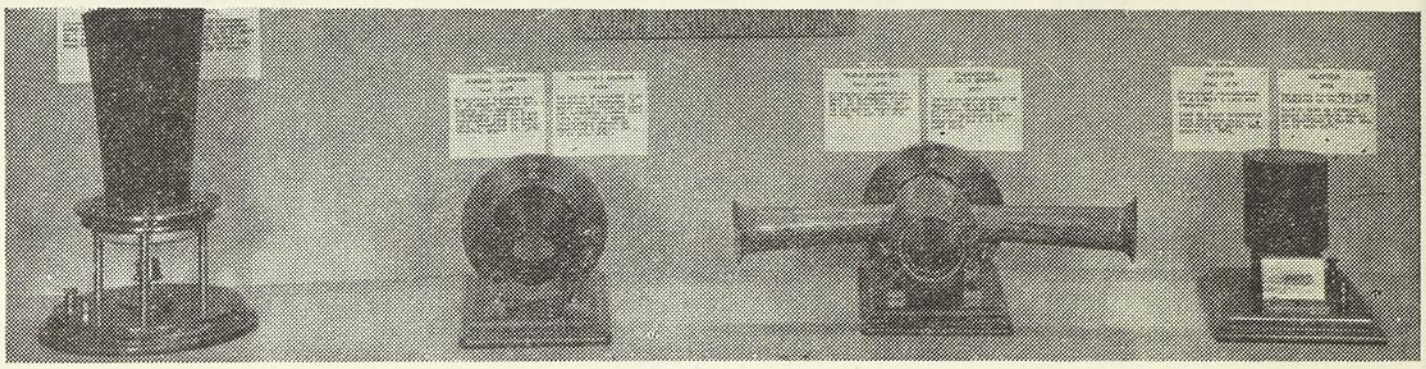
The re-establishment in September 1950 of the Telephone Historical Collection provided an opportunity to use modern techniques in designing a display of many of the exhibits to present more effectively the story of the telephone in Canada. It is the Company's hope that employees and other visitors will find the Panorama of Telephone Progress an interesting and instructive record.

THE Panorama of Telephone Progress begins in a Reception Room where enlarged cross-sections of a modern telephone transmitter and receiver show their functions in carrying speech. The transmitter changes sound waves of speech into corresponding variations of electric current while the receiver re-converts the electric energy into sound waves which the ear recognizes as speech. Located just beyond the Reception Room is an AUDIOMETER — a device used to measure hearing acuity. Visitors are invited to use it in testing the sensitivity of their own hearing.

From Signal Systems to Speech by Telephone

Through the ages, man has searched for ever speedier and more dependable methods of communicating with his fellows over greater and greater distances.

(1) Text and Photographs from The Bell Telephone Company of Canada.



Bell's Experimental Telephones

Ancient sight and sound signals were crude and were restricted in scope by man's physical limitations. As recently as the early part of the 19th century, communication over any distance was no faster than physical transportation. Long delays were inevitable, however urgent the message. Even the famous "pony express" was slow and uncertain by our standards today.

Electric signal systems brought a new era of speed and accuracy, and the rapid growth of the telegraph business verified the need for this speedier method of communication. Several types of telegraphs were developed, among them LESAGE'S, COOK AND WHEATSTONE'S NEEDLE TELEGRAPH and the MORSE TELEGRAPH instrument.

In 1858 the first submarine telegraph cable was laid across the Atlantic. It failed within a month and it was not until 1866, on the fourth attempt, that cable service became a reality. By 1874 telegraph messages could be sent almost anywhere in the world over an elaborate network of telegraph wires. The telephone was, in fact, a by-product of Alexander Graham Bell's telegraph research and was first introduced to supplement the service offered by telegraph companies.

Development of the first successful TELEPHONE from Bell's HARMONIC TELEGRAPH is illustrated in the exhibit by working replicas of these instruments. A copy of the inventor's TELEPHONE CHRONOLOGY shows that his theory of telephony was first stated on July 26, 1874, in Brantford, Ontario. At that time, Bell outlined to his father his plan to develop an instrument which would cause a current of electricity to vary in intensity precisely as the air varies in density during the production of sound.

Transmission of the twanging of a harmonic telegraph reed, in Boston on June 2, 1875, convinced Bell that his telephone idea was practical, and the following day actual speech sounds were transmitted over the GALLOWS FRAME TELEPHONE. Although not intelligible, these transmitted sounds spurred Bell's research and, on March 10, 1876, at Boston, the first complete, intelligible sentence was carried by an experimental LIQUID TRANSMITTER. A replica of that historic instrument is featured in the Panorama of Telephone Progress, as are a DOUBLE POLE MEMBRANE TRANSMITTER and an IRON BOX RECEIVER, of the type used for the first long distance telephone call, on August 10, 1876, from Brantford to Paris, Ontario.

In the days that followed the introduction of commercial telephone service, instruments were normally leased in pairs for private line service only, with no provision yet developed for switching calls to other telephones.

In August 1877, Alexander Graham Bell gave his father 75 per cent of the Canadian patent rights to the telephone. With his general agent, the Reverend Thomas Henderson, Professor Bell administered the new business and appointed local agents throughout the country. The Honorable Alexander Mackenzie, Prime Minister and Minister of Public Works, became the first Canadian telephone subscriber on September 21, 1877, and a copy of his telephone lease is on display.

ACOUSTIC TELEPHONES, sometimes called "lovers' telegraphs," which operated without electricity on the simple principle of two tin cans connected by a taut string, were manufactured to compete with the telephone. Further early competition was provided by

the telegraph companies, with the introduction of CALL BOX service. But at Hamilton, Ontario, on July 15, 1878, call boxes were replaced by telephones, and the first TELEPHONE EXCHANGE in the British Empire was inaugurated, just six months after the world's first at New Haven, Connecticut.

An original Hamilton telephone, in working order, is connected in the exhibit, through an accurate reproduction of the Hamilton switchboard, to an 1879 telephone from Dundas, Ontario. Each set has a single wooden mouthpiece which is used both as receiver and as transmitter, being alternated between ear and mouth. Later sets were equipped with two identical handpieces for greater convenience.

Three other types of telephone sets were developed by Edison and Phelps and were used by other companies in competition with the Bell telephones. In several Canadian cities there soon were two telephone exchange systems and customers who wanted complete service found it necessary to subscribe to both. Some of the early lists of subscribers to these competing systems are shown in the exhibit.

The Bell Telephone Company of Canada

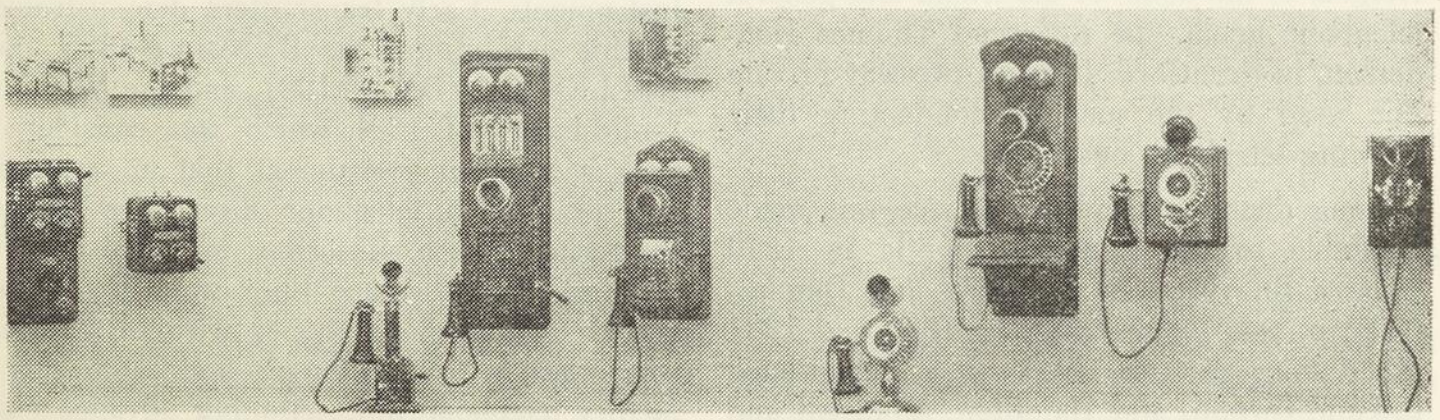
In August 1879, Alexander Melville Bell offered to sell the Canadian patent rights and his growing telephone business to The Dominion Telegraph Company and other Canadian business interests. The sale was not completed, however, and the newly formed American Bell Telephone Company, foreunner of the American Telephone and Telegraph Company, purchased the Canadian as well as the American rights and business.

Officers of the American company decided that a Canadian company, operated and wholly owned by Canadians, could best develop the telephone business in Canada. Accordingly, in 1880, Charles Fleetford Sise, Sr., a business man of wide experience and highest integrity, was delegated to organize The Bell Telephone Company of Canada. The Company was incorporated under federal charter on April 29, 1880, and began at once to purchase and unify the various independent telephone interests in Canada.

Capital stock of the Company was offered to the Canadian public, but purchases were insufficient to provide all the funds required and the American Bell Telephone Company was obliged to furnish 30 per cent of the necessary capital in exchange for a 30 per cent interest in the Canadian Company. Through the years, this minority interest has been reduced. By July 1950, less than 12 per cent of the stock of The Bell Telephone Company of Canada was held by the American Telephone and Telegraph Company.

Original officers of The Bell Telephone Company of Canada included Andrew Robertson, President; Charles Fleetford Sise, Vice-President and Managing Director; Charles P. Sclater, Secretary-Treasurer; and two Superintendents: Lewis B. McFarlane, and Hugh C. Baker.

Steady and rapid growth of the business is revealed in the Company's first Annual Report which shows that by December 31, 1880, just eight months after incorporation, seven local telephone systems had been purchased and 13 exchanges were in operation serving 2,100 telephones. One year later, 40 exchanges and 40 agencies were operating and the Company served 3,100 telephones. The tenth



Automatic Telephone Instruments

Annual Report shows 201 exchanges, 124 agencies and 16,550 telephones in service.

Improved telephones, such as the BLAKE MAGNETO WALL TELEPHONE set, and the most modern switchboards then available were installed by the Company. In the Panorama of Telephone Progress, two of those early Blake magneto sets are connected through the switchboard which the Company installed in 1884 for the Montreal Fire Department.

In those early days, so that the busy executive could use the telephone without leaving his desk, the Blake magneto wall telephone set was sometimes mounted on a floor standard behind his chair. The BLAKE DESK SET was a later development and two of these instruments are connected, in the exhibit, through one of the earliest switchboards to become standard equipment in Company exchanges.

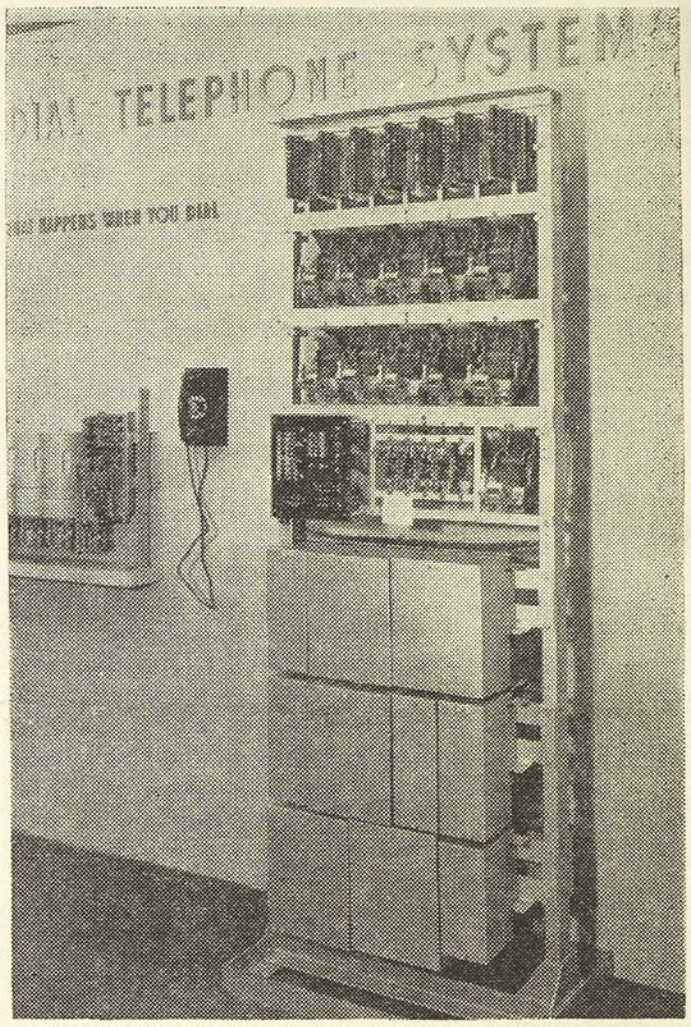
The Development of Long Distance Service

Canada was the site of the world's first successful long distance telephone test. On August 10, 1876, Alexander Graham Bell, listening at a receiver located in Paris, Ontario, recognized his father's voice speaking into a transmitter in Brantford. Although the distance between the two instruments was only eight miles, the electrical current which carried the voice impulses flowed over telegraph wires from batteries located in Toronto, and the actual grounded telephone circuit therefore measured about 70 miles.

The first regular long distance line in Canada was built in 1877 by Professor Alexander Melville Bell from his home on Tutelo Heights to the home of his friend and general telephone agent, the Reverend Thomas Henderson, in Brantford. It was a two-way private line used by the men in conducting their growing telephone business.

Long distance telephone service was made available to the Canadian public in 1879 when a line between Hamilton and Dundas, Ontario, was inaugurated. In 1880 and 1881 other long distance lines were constructed linking Toronto and Hamilton, Montreal and Lachine, Windsor and Amherstburg.

By 1885 there were 3,022 miles of long distance lines in service, and in the next five years that figure doubled. The rapid early growth of long distance service was made possible by intensive research and steady improvement in instruments, in wire and in new types of telephone lines.



Step-by-Step Central Office Equipment

The very early transmitters, although successively improved, were not able to transmit the human voice with a high degree of fidelity, and the best of them were not comparable in any way with modern telephone instruments. Early transmitters demonstrated in this exhibit are the BYNG of 1885, the KELLER & LYON of 1887, and the WHITE "solid-back" of 1891 which was considered such a superior instrument that an asterisk was printed in telephone directories beside the name of each subscriber who had one.

When long distance lines were first converted from iron to copper wire in 1885 it was possible to use longer and more satisfactory telephone lines. Another advance was made in 1890 when the two-wire circuit was

introduced to give the current a complete wire path and replace the former single-wire circuit with its return through ground.

The LOADING COIL, another significant product of telephone research and development, doubled the long distance range by reducing the tendency of telephone current to fade in transmission. It was not until the later development of the vacuum tube, however, that the last barrier of distance was overcome and long distance telephone service became unlimited in scope.

In the meantime, research in other directions was producing more effective instruments, equipment and methods. The PHANTOM CIRCUIT, for example, as early as 1908 enabled two pairs of wires — two circuits — to carry three separate and uninterrupted conversations at the same time. This development alone increased by half the number of possible telephone paths without any increase in the number of long distance wire lines required to carry them.

Electronic Research

To overcome the tendency of telephone current to fade with distance, it was necessary to do more than just improve transmitters, wire lines and circuits. If the range of the long distance telephone was to be truly unlimited, a way had to be found to restore the current's original strength, without distorting its pattern, before it faded away entirely. The key was found in the study of electrons — those smallest-known particles of electricity — and in the development of the VACUUM TUBE which puts them to work.

AMPLIFIER TUBES and associated equipment in REPEATER STATIONS, at intervals of 50 to 200 miles along the telephone line, impose the pattern of a fading telephone current on a fresh current supply and send it on its way to the next station where the process is repeated. There is no limit to the number of times a current may be restored in this way.

The first commercial use of electronic amplifier tubes was in repeater stations built along the transcontinental telephone line between New York and San Francisco. On January 25, 1915, Alexander Graham Bell in New York talked with Thomas A. Watson in California, some 3,390 miles away, to inaugurate the new transcontinental telephone service. Montreal first talked with Vancouver in 1916 over a combination of Canadian and American lines. In both these telephone calls the quality of transmission and volume of sound were poor compared with today's standards. Featured in an exhibit is the first VACUUM TUBE REPEATER manufactured for The Bell Telephone Company of Canada by the Northern Electric Company, Limited.

In January 1932, the TRANS-CANADA TELEPHONE SYSTEM, formed through cooperation of Canada's leading regional telephone systems, joined all Canada in a transcontinental telephone network of its own. The inaugural call carried greetings from the Governor-General, the Earl of Bessborough, to the Lieutenant-Governors of Canada's nine Provinces. The telephone used by the Governor-General on that occasion is on display.

Rapid increase in the use of long distance service, and the difficulty and expense of constructing sufficient long distance lines, challenged telephone engineers to discover ways to send several conversations at the same time over a single pair of wires. Using the principle that electric currents of different wave lengths or "frequencies" can follow the same conductor path without interfering with each other, telephone research developed CARRIER TELEPHONE SYSTEMS, incorporating the electric WAVE FILTER to sort out the various frequencies at the receiving end of the line. As many as 16 different conversations are today sent with perfect clarity and no interference over just one pair of telephone wires.

In 1915, by pooling the facilities of telephone and radio, telephone scientists succeeded in projecting a human voice across the Atlantic Ocean to be heard and recognized in Europe. Carried by telephone lines to a radio transmitter, the spoken message was beamed by short wave radio to its European receiver and from there was carried by telephone line to its destination. Routed through New York, overseas telephone service on a commercial basis was available to the North American public in 1927. In 1932 direct service between Canada and Great Britain was inaugurated through joint efforts of The Bell Telephone Company of Canada and the Canadian Marconi Company. Today Cana-

dians can telephone to 85 countries and be connected with 96% of the world's 70.5 million telephones.

Because overseas telephone calls are transmitted part of the way by radio, they may be "tuned in" by any short wave receiver within range. To ensure privacy, therefore, the speech sounds are inverted or "scrambled" before transmission and are re-inverted into the original sounds at the other end of the radio link. The exhibit of early PRIVACY EQUIPMENT features a demonstration in which the unintelligible sounds of "scrambled" speech are heard by visitors to the Panorama of Telephone Progress.

Local Service Developments

When the telephone was new and local subscribers were few, it was comparatively easy for an operator at a single, small switchboard to handle all the calls and make all necessary connections. But as the business grew, it became necessary to add more subscribers' lines to the switchboard and to increase the number of operators on the exchange staff. It was necessary, then, to repeat or "multiple" the entire switchboard at each operator position, allowing all subscribers' lines to terminate at holes or "jacks" in each board, so that every operator could make any one of the possible connections. The first MULTIPLE SWITCHBOARD in The Bell Telephone Company of Canada system was installed in the Montreal exchange April 17, 1886.

Before the turn of the century, all Bell telephones in Canada were of the MAGNETO type. Most of them were mounted on a wall or on a cumbersome stand and featured a large box which held the batteries to operate the set. To make a call, an operator at the exchange central office was signalled by turning a crank at the side of the box. Although many improvements had already been made in transmitters and receivers, and although the switchboard service was good, one could never be quite sure that those batteries would not run down and leave the telephone "dead" just when it was most needed. The COMMON BATTERY system, introduced in the Ottawa exchange in 1900, eliminated this difficulty by centralizing all batteries under constant control in the exchange central office. It also made possible the rapid development of smaller, more attractive and more efficient telephone instruments.

A special display of early automatic telephones in the Panorama of Telephone Progress shows that automatic systems are not a recent development. As early as 1879 a patent was issued for an automatic telephone system, but the equipment required to operate it was too bulky, too complicated and too costly to be installed and maintained economically. The CALLENDER set of 1893 was operated by setting up the required telephone number with indicator knobs, winding up a spring and allowing a contact drum to revolve. When the drum ceased revolving, a buttom was pressed to ring the called telephone.

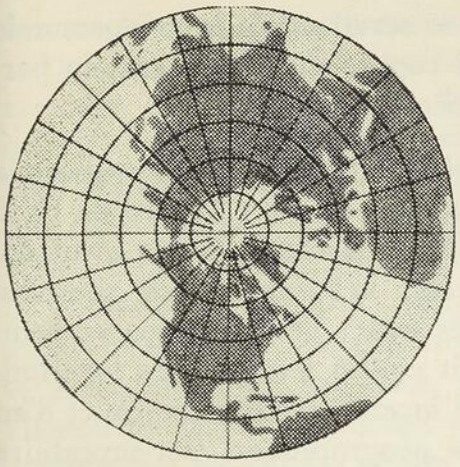
The STEP-BY-STEP system, on which most Bell Telephone Company of Canada dial equipment is based, was invented by Almon B. Strowger in 1886, but years of research and development were required before the first installation was made.

The Company's first dial central office was opened in Toronto in July 1924. The following year a dial office was opened in Montreal, and by 1950 three out of every four telephones in the Company's territory were dial operated.

The Panorama of Telephone Progress features a DIAL TRAIN exhibit which shows what happens in the central office step-by-step equipment when a number is dialed. Another working exhibit shows the more recently developed CROSS-BAR equipment.

Special Exhibits

A number of special demonstrations and exhibits in the Panorama of Telephone Progress trace the historical development of various types of equipment which contribute to the excellence of today's telephone service. Others deal with wonders of scientific discovery which flow in never-ending streams from the laboratories of telephone research, and which speed man's progress in many fields besides that of telephonic communication.



Projection polaire

L'A.B.C. *de la* CARTOGRAPHIE

par LUDGER BEAUREGARD
M.A., D.S.E., L.Péd., L.S.P.
PROFESSEUR À L'ÉCOLE D'ARTS ET MÉTIERS DE MONTRÉAL, SECTION NORD.

Les cartes anciennes

DEPUIS l'avènement du journal, de la radio et de l'aviation, l'homme vit sur un plan international. Autrefois le paysan, rivé à son patelin, ne consultait que le cadastre pour suivre l'évolution de sa région. Aujourd'hui nous devenons malgré nous des citoyens du monde et, pour suivre la marche des événements, nous devons utiliser une carte de l'univers. Le XX^{e} siècle nous a métamorphosés en véritables terriens.

De plus en plus, la carte géographique nous devient familière. C'est l'étudiant qui s'en sert au laboratoire de géographie; c'est l'automobiliste qui la consulte au cours de ses voyages. Pour le militaire et l'aviateur, la carte est un vade-mecum. Le diplomate, l'économiste et surtout le géographe ne peuvent s'en passer; nous tous, nous en voyons à chaque semaine dans nos journaux ou nos revues.

Pourtant, la littérature cartographique demeure très restreinte, surtout en Amérique. Jusqu'à ces dernières années, la Grande-Bretagne et l'Allemagne restaient les maîtresses de la cartographie. Désormais les Etats-Unis et, à leur suite, le Canada s'intéressent davantage à cette science et nous croyons qu'il convient de la vulgariser dans notre pays.

Définition

La carte géographique est une reproduction conventionnelle de la terre ou de ses parties. A ce titre, elle complète la représentation que nous en donne un globe terrestre. Pour être pratique, celui-ci réduit la terre à une sphère minuscule tandis que la carte en permet la figuration à grande ou à petite échelle. A cause de ses dimensions, la carte porte plus de renseignements que le globe: au moyen de lettrages, symboles, lignes, hachures, couleurs, etc., elle traduit plusieurs aspects géographiques simultanément. Aussi la cartographie se définit-elle un art et une science: un art dans la disposition, le tracé des symboles et dans le coloriage, une science basée sur la géographie et les mathématiques dans la représentation aussi fidèle que possible de la face du monde.

Historique

La cartographie a précédé l'écriture. Nous admettons volontiers cette affirmation puisque les Indiens du Canada indiquaient la route en prenant un bâton et en traçant l'itinéraire sur le sol; parfois même ils précisaient leurs croquis en y ajoutant des cailloux pour situer des emplacements. Nos Esquimaux sont renommés pour leurs cartes hydrographiques du Canada arctique; ces cartes se comparent assez bien avec celles de l'amirauté britannique. Les Aztèques eux aussi ont dressé des cartes, mais il semble qu'ils se souciaient plus de la décoration que de la représentation. Enfin les explorateurs de l'Afrique rapportent tous que les peuplades primitives les orientaient par des signes sur le sable. Même illettrés, les primitifs en général pouvaient ainsi cartographier.

L'histoire de la cartographie nous conduit donc à l'origine des connaissances géographiques. En outre, cette science n'évolue que grâce au concours d'explorateurs instruits; l'historique de la cartographie suit pas à pas la découverte de la terre. Parmi les autres facteurs qui favorisent son développement, nommons l'astronomie et la géométrie. La cartographie profite aussi de l'invention d'une foule d'instruments tels que le gnomon, le télescope, le théodolite, le thermomètre, le baromètre, le chronomètre, la caméra, le radar, etc. L'exécution des cartes s'améliore à mesure que les instruments de dessin sont perfectionnés. Enfin l'imprimerie et la photogravure sont responsables de la grande diffusion des cartes géographiques.

L'antiquité

Les anciens, passés maîtres dans l'art de tracer leur route, nous ont laissé de vieilles cartes manuscrites qui nous permettent d'envisager le monde tel qu'ils le voyaient eux-mêmes. La plus ancienne carte, espèce de tablette en terre cuite grande comme la main, date de 2500 ans avant Jésus-Christ. Les archéologues croient qu'elle représente une région de l'Irak; on y observe une vallée, probablement celle de l'Euphrate, bordée de montagnes, et une rivière qui se divise en deltas avant d'atteindre la mer. Chose étonnante, les points cardinaux y sont indiqués. On a retrouvé plusieurs centaines de ces tablettes babyloniennes mais elles n'offrent pas d'autre intérêt que celui de leur antiquité. Néanmoins les Babyloniens contribuèrent à la cartographie: leur système duodécimal de numération est responsable de la division du cercle en 360 degrés et du degré en 60 minutes de 60 secondes. Enfin, leurs cartes nous révèlent la conception que les anciens se formaient de la terre; celle-ci est représentée par un disque flottant sur l'océan, le tout dominé par la voûte céleste. Cette idée fut admise par les Grecs, les Romains, les Juifs et, grâce aux Saintes-Ecritures, elle est passée à l'Europe chrétienne du moyen âge.

Les premiers levés des terres furent exécutés dans l'empire égyptien du Nil. Les pharaons utilisèrent en effet des cadastres pour le prélèvement des impôts. Plusieurs siècles plus tard, les Grecs se serviront de la mappemonde égyptienne qui couvre alors une grande partie du monde occidental.

A l'écart de la civilisation méditerranéenne fleurit la civilisation chinoise. Isolée de l'Europe jusqu'au XIII^{e} siècle, la Chine avait développé chez elle la plupart des sciences. Plusieurs siècles avant l'ère chrétienne, l'empereur Yu avait confié à ses doctes fonctionnaires le soin d'inventorier son empire et d'en dresser la carte géographique. Cet inventaire national fut repris à l'avènement de chaque dynastie. Très tôt la Chine posséda des cartes où figuraient le relief, les climats, les sols, les voies d'eau, la flore, la faune, les richesses naturelles, etc. Mais le père de la cartographie chinoise ne vécut qu'au III^{e} siècle. Pei Hsiu posa alors certains principes cartographiques dont ceux de l'orientation, de la distance, de l'altitude et surtout celui de la division rectilinéaire des cartes. Toutefois ce réseau linéaire n'équivaut pas à celui des méridiens et des parallèles parce que les Chinois concevaient la terre comme une surface plate. Au V^{e} siècle, un cartographe chinois reproduisit l'empire sur du bois et sectionna sa carte en provinces; ne serait-ce pas là l'origine des casse-tête chinois? Chia Tan dressa, au VIII^{e} siècle, une carte de l'Asie qui mesurait 30 pieds carrés. La cartographie prit de plus en plus d'importance en Chine au point qu'à la venue des Jésuites au XVI^{e} siècle, il existait assez de matériaux pour produire un atlas de toute la Chine. Dès cette époque, la cartographie chinoise subit l'influence des cartographes occidentaux mais, encore aujourd'hui, certaines cartes millénaires demeurent à l'honneur.

En Europe, la Méditerranée est le centre de gravité de l'antiquité. Pourtant des mobiles d'expansion politique, militaire ou commerciale ont poussé les peuples méditerranéens à la découverte de nouvelles terres. La première étape de ces explorations est marquée par les colonisations phénicienne, grecque et carthaginoise. C'est aussi l'époque des *périples*. Par exemple, le périple d'Afrique au VII^{e} siècle avant Jésus-Christ sera suivi, un siècle plus tard, par celui d'Hannon sur la côte nord et nord-ouest de l'Afrique et par celui d'Himilcon sur la côte occidentale de l'Europe. Au V^{e} siècle avant Jésus-Christ, Hérodote écrira une géographie descriptive du monde

connu grâce à ces explorations riveraines.

Le monde occidental s'agrandit mais il faut attendre que les Grecs le gouvernent pour qu'on le cartographie. En outre, les géographes helléniques poseront les bases de la cartographie scientifique; ils porteront même cette science à un degré qu'elle n'atteindra de nouveau qu'au XVI[e] siècle. Des savants grecs professeront la sphéricité de la terre et y reconnaîtront les pôles, les tropiques et l'équateur; des cartographes développeront le système des longitudes et des latitudes. Enfin d'autres Grecs établiront les premiers systèmes de projection cartographique et iront jusqu'à mesurer la terre. Voilà la contribution des Hellènes à la géographie mathématique!

Pour le poète Homère et l'historien Hérodote, la terre est un disque flottant; pour Pythagore, elle est une sphère, le plus parfait des corps. Aristote appuya cette idée sur une preuve scientifique: la forme de l'ombre qui est projetée par la terre sur la lune lors d'une éclipse. Les géographes grecs du IV[e] siècle avant Jésus-Christ se représentaient l'oecumène — le monde habitable — sous une forme oblongue deux fois plus longue que large: les termes de « longitude » et de « latitude » tirent leur origine de cette figuration.

La grande expédition d'Alexandre au Proche-Orient marque la seconde étape de l'expansion du monde antique; cette expédition se rendra même jusqu'au Turkestan et à l'Inde. La compénétration des civilisations hellénique et asiatique fut profondément bienfaisante.

Dicéarque, disciple d'Aristote et géographe, tenta le premier d'orienter les cartes suivant des lignes fines; il tira à cet effet une droite de Gibraltar aux monts Taurus et une perpendiculaire à cette dernière par Rhodes et Syène. C'est le *diaphragme* des anciens et le premier système de coordonnées terrestres. Au II[e] siècle avant Jésus-Christ, soit cent ans après la mort d'Alexandre, Eratosthène, utilisant la documentation de l'expédition, cartographia l'oecumène à l'aide de sept parallèles et sept méridiens de distance inégale. En outre, ce cartographe se double d'un géomètre. Eratosthène évalua avec des moyens de fortune la circonférence terrestre à 28.000 milles. Cent ans plus tard, un autre Grec reprit les calculs et trouva cette fois 18.000 milles. C'est cette mesure qui fut acceptée par Ptolémée et qui est responsable de la méprise de Christophe Colomb. Mais, à cette époque, les terres connues ne couvraient pas la sphère telle que délimitée; aussi Cratès ajouta-t-il trois autres continents à l'oecumène. Ainsi naissent, par pur hasard, les Amériques et l'Australie appelés les Antipodes (Fig. 1).

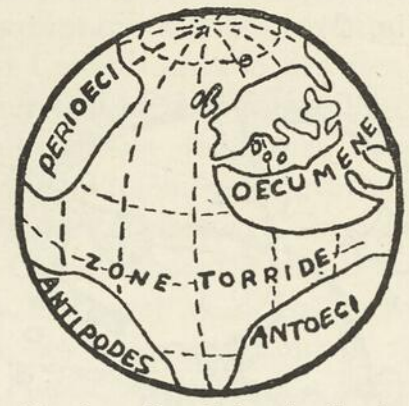


Fig. 1 — Le globe de Cratès

Avant d'entrer dans l'ère chrétienne, deux noms méritent d'attirer notre attention: Hipparque, qui introduisit le système des méridiens et des parallèles sur 360 degrés et qui inventa un système de projection stéréographique, et Strabon qui demeure célèbre par sa « Géographie » et qui laissa à la postérité une documentation précieuse.

Les conquêtes romaines avaient élargi considérablement les connaissances géographiques du monde antique. Mais ce ne sont pas les Romains qui en tireront le plus d'avantages. Au II[e] siècle, Claude Ptolémée exerça une influence décisive sur la géographie et la cartographie. Son oeuvre comprend huit volumes et vingt-six cartes détaillées indiquant entre autres choses 8.000 emplacements. Avec lui apparaît la première tentative d'une cartographie scientifique; en plus de produire le premier atlas du monde, ce savant grec représente sur ses cartes les méridiens par des courbes convergentes aux pôles et les parallèles par des courbes équidistantes. Voilà une nouvelle projection. Malgré leurs grossières erreurs, les cartes de Ptolémée figurèrent dans les cartothèques européennes jusqu'en 1700.

La cartographie romaine, sous le règne d'Auguste, se montrera très utilitaire. Le mesurage et le relèvement topographique du nouvel empire s'accomplissent en 25 années et témoignent d'un esprit pratique. Ces cartes serviront à l'armée et à l'administration: elles

sont des itinéraires pour l'exploitation commerciale et le contrôle militaire, des cartes routières tout simplement. Parfois ces cartogrammes sont colossaux: lá « Table de Peutinger » en est un spécimen qui mesure 21 pieds sur 11 et qui situe 5000 emplacements. Mais les Romains n'ajoutent rien à la cartographie grecque; au contraire, s'inspirant des Ioniens, ils se représentent la terre comme un disque (Fig. 2).

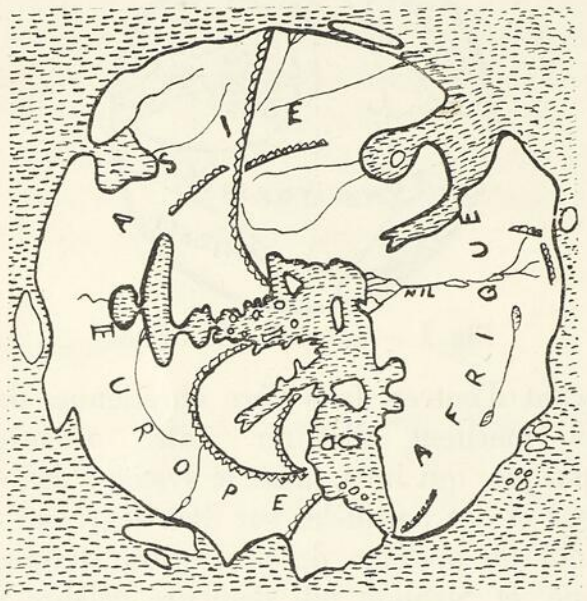


Fig. 2 — La terre des Romains

En somme, la cartographie de l'antiquité avait déjà trouvé des points de repère: les points cardinaux et le système des longitudes-latitudes. Les Grecs apparaissent sans contredit comme les initiateurs de la cartographie scientifique.

Moyen âge

A la déchéance de Rome, l'Eglise entreprend de réédifier les anciennes provinces romaines. En Asie, l'islam groupe les tribus arabes sous l'étendard de Mahomet. Tout le moyen âge (400-1500) est marqué par la rivalité entre la croix d'Europe et le croissant d'Asie.

Les moines catholiques copient les cartes parlantes des Romains et, au total, la cartographie des couvents révèle une décadence jusqu'au XIII^{e} siècle. Les mappemondes de cette époque représentent l'oecumène rapetissé et les savants nient à la fois la sphéricité de la terre et l'existence des antipodes. Les cartes médiévales figurent la terre par un disque portant au nord une énorme montagne autour de laquelle circule le soleil, d'où le jour et la nuit. Le centre du monde est occupé par Jérusalem et les villes et les couvents sont indiqués par des dessins. En somme, les moines ont imaginé des cartes en interprétant les *picta* romaines plutôt qu'en observant autour d'eux.

Pourtant, à côté de cette imitation servile, les apôtres chrétiens, qui avaient envahi le pays des Barbares, contribuent à fixer les grands traits du relief de l'Europe entre le V^{e} et le X^{e} siècle. C'est Saint Patrice et Saint Colomban qui visitent l'Irlande, Saint Augustin qui évangélise l'Angleterre, Saint Martin, la France, Saint Gall, la Suisse, etc. Mais ce modeste travail ne se compare pas à celui qui s'accomplissait en Asie.

Les Arabes, héritiers de la culture grecque, ressuscitent l'oeuvre de Ptolémée morte depuis plusieurs siècles. Les géomètres musulmans recalculent la longueur d'un degré sur le globe terrestre et obtiennent cette fois un chiffre précis. Les cartographes construisent des globes minuscules et étudient les projections; leurs cartes, supérieures à celles de Ptolémée, étaient d'usage courant dans les classes de géographie. Les mieux connus de leurs géographes et voyageurs sont deux Marocains: Edrisi, au XII^{e} siècle, résuma les connaissances géographiques des Arabes et dressa une carte du monde qui fait époque (1154) ; le second, Slen Butatah, consacra 32 ans de sa vie aux voyages et parcourut l'Egypte, l'Arabie, la Palestine, la Russie, l'Irak, l'Iran, l'Afghanistan, l'Inde, la Chine et l'Afrique jusqu'à Tombouctou. La relation de ses voyages est une mine de renseignements sur les sociétés musulmanes de la première moitié du XIV^{e} siècle.

Au moment où les savants chrétiens ont la permission d'étudier le grec, langue des hérésies! et de se familiariser avec l'oeuvre des Hellènes, nous allons assister à la naissance d'une cartographie spéciale. Du XIII^{e} au XVI^{e} siècle, des pilotes européens lèvent de remarquables cartes des rivages méditerranéens; ces marins italiens ou catalans s'appliquent à noter sur du parchemin tout ce qui peut servir au commerce maritime: baies, havres, ancrages, îles, écueils, etc. Ces cartes nautiques, appelées des *portulans*, indiquent aussi la direction grâce à la boussole introduite en Europe par les Arabes qui la tenaient

des Chinois. Les portulans perdirent de la vogue dès le XVIe siècle.

Le moyen âge se termine sans apporter une contribution marquante à la cartographie. Les moines catholiques ont surtout exploité les cartes romaines tandis que les Arabes ont dépouillé les oeuvres grecques. Tout de même, dès cette époque, des vikings normands se lancèrent dans l'Atlantique Nord. Ils utilisèrent les relais naturels que constituaient l'Islande (867) et le Groenland (982). Vers l'an 1000, l'étape vers l'Amérique sera franchie et des Scandinaves longeront le Labrador, Terre-Neuve, la Nouvelle-Ecosse et la Nouvelle-Angleterre. Ces explorations étaient prématurées et la découverte de l'Amérique par les Scandinaves fut aussi vaine que la circumnavigation de l'Afrique par les marins phéniciens, 20 siècles avant celle de Vasco de Gama.

Au contraire, les grands voyages en Asie eurent de la célébrité grâce aux relations qu'en ont laissées leurs auteurs: Plan Carpin (1245), Guillaume de Rubrouck (1252) et surtout Marco Polo. Vers 1295, *Le livre des merveilles* qui raconte la vie aventureuse de Marco Polo établit un contact entre l'Europe et l'Asie. Enfin les grandes croisades ont rapproché le monde chrétien de la civilisation musulmane et, en particulier, de la culture grecque. On entrevoit déjà une renaissance.

Renaissance

Vers la fin du XVe siècle, nous assistons à la renaissance de la cartographie. Trois grands facteurs concourent à cet événement: tout d'abord l'Europe découvre Ptolémée dont l'oeuvre est traduite en latin depuis 1410, ensuite l'imprimerie se développe et enfin les remarquables découvertes maritimes de l'époque ouvrent une ère nouvelle.

L'oeuvre de Ptolémée connut aux XVe et XVIe siècles plusieurs éditions manuscrites et imprimées; ses erreurs telles que la surestimation de la longueur de la Méditerranée et la déformation des contours continentaux influencèrent les cartographes de la Renaissance. L'imprimerie donna lieu à de belles entreprises à Venise et à Amsterdam où la cartographie était à l'honneur.

A cause du verrouillage de la route terrestre des Indes par les Turcs, les pays commerçants de la Méditerranée durent prendre la mer et chercher de nouvelles routes. Les Gênois, par leurs connaissances nautiques et cartographiques, stimulèrent chez eux la vocation maritime. Grâce au compas et à de meilleures voiles, les Portugais sont les premiers à reprendre les anciens périples et leurs explorations sur les côtes africaines les mènent, en 1484, au cap de Bonne-Espérance. Fait capital: ces découvertes attirent l'attention des cartographes et des savants. En 1492, Christophe Colomb aborde des îles situées à 70 degrés à l'ouest de l'Espagne; comme sa carte amplifiait en longitude l'étendue du monde connu (Ptolémée), il crut atterrir aux Indes. Plus tard, Pinzon et Cabral découvrent le Brésil, Cabot rencontre des îles situées à 45 degrés à l'ouest de l'Angleterre. Enfin, cette route des Indes que Colomb avait cherchée vers l'ouest, Vasco de Gama va la trouver en 1498 en contournant l'Afrique par Le Cap. L'élan était donné et les explorateurs se lancent à la conquête de nouvelles terres.

A la veille de la découverte de l'Amérique, le cosmographe allemand, Martin Behaim, dans son *image du monde* essaya de concilier la tradition antique retrouvée avec les découvertes contemporaines. Mais les grandes expéditions viennent vite semer le chaos dans la cartographie et, de 1500 à 1525, les cartographes collent les nouvelles terres à l'Asie ou les y séparent. En 1507, l'Alsacien Waldseemuller, en reproduisant les cartes d'Amérigo Vespucci, proposa de donner au nouveau monde le nom d'Amérique; il ignorait alors les voyages de Colomb. En 1519, Magellan, qui croyait à la continuité unitaire des océans, organise une expédition pour atteindre le pays des épices en contournant l'Amérique du Sud. En 1522, Del Cano ramenait en Espagne le premier navire à faire le tour de la terre.

L'expédition de Magellan clôt l'ère des grandes découvertes. De 1492 à 1522, les côtes reconnues ont plus que doublé. Dès lors, les cartes de Ptolémée sont mises au rancart et l'Amérique, le détroit de Magellan et l'océan Pacifique apparaissent sur la carte célèbre de Diego Ribeiro en 1529. Les découvertes ont servi à la cartographie et ont favorisé la méthode de construction des cartes par les coordonnées terrestres.

La cartographie prit un grand essor quand Mercator libéra définitivement cette science

de la tutelle ptolémaïque. Ce Hollandais est célèbre par sa carte d'Europe (1554) où il attribue 53 degrés à la Méditerranée quand Ptolémée lui en accordait 62. Mais Mercator passe à l'immortalité grâce à la projection cylindrique qui porte son nom (1569). Sa projection offre un réseau de parallèles horizontales et de méridiens verticaux dont le rapport est constant partout sur la carte. A cet effet, les latitudes sont d'espace croissant. Il inventa cette projection lors de la production d'une carte du monde où pour la première fois l'Amérique est séparée de l'Asie par le détroit d'Anian. Cette séparation mettait fin à l'antique théorie sur l'unité des continents, doctrine de Ptolémée qu'avaient ressuscité les voyages de Marco Polo.

Ortelius, ami de Mercator, publia en 1570 le premier atlas moderne du monde; son *theatrum orbis terrarum* contenait 53 cartes gravées sur cuivre et coloriées à la main. Ces deux cartographes et leurs contemporains portèrent la cartographie à un point culminant. N'oublions pas qu'à cette époque les navigateurs hollandais sillonnaient toutes les mers et que Dirk Hartogsz aperçut le premier les côtes de l'Australie.

Dès le XVI[e] siècle, quatre nations maritimes participent à l'exploration des mers: l'Espagne, la Hollande, l'Angleterre et la France. Queiroz et Torrès explorent l'Océanie et les abords australiens; Drake accomplit le second périple de la terre (1578) ; Tasman découvre la Nouvelle-Zélande (1642) et enfin Cook ouvre l'ère des expéditions scientifiques, 125 ans plus tard. Voilà pour les mers australes. Mais la recherche de nouvelles routes maritimes fit tourner les efforts vers les parages septentrionaux; on voulait gagner l'Inde soit par le nord de l'Amérique, soit par le nord de l'Asie. Après Cabot (1497), ce sont surtout des Français et des Anglais qui fréquentent les mers septentrionales. L'Amérique reçoit Jacques Cartier en 1534, Davis en 1535, Hudson en 1610 et Baffin en 1615, tous à la recherche du passage du Nord-Est; le Hollandais Barentz atteint le Spitzberg en 1594.

Ces explorations ont entraîné la colonisation de l'Amérique. En 1607, le premier établissement britannique s'installe en Virginie. Champlain fonde Québec en 1608 et entreprend de multiples expéditions. Si les Anglais se postent surtout sur les côtes, ce sont les Français qui vont pénétrer le continent nord-américain. En Amérique centrale et en Amérique du Sud, la colonisation espagnole va de l'avant.

Parallèlement se poursuivait la découverte de la Sibérie grâce à la progression colonisatrice des Cosaques vers l'Est. Leur cheminement se fait selon des méthodes analogues à celles des Canadiens et le fleuve Ienisseï est atteint en 1610, la Lena vers 1630, l'Oldan, en 1635. Le lac Baïkal est découvert en 1643; enfin Irkoutsk est fondée en 1661.

En outre, au XVII[e] siècle, la cartographie profite des progrès de la science. Grâce à la lunette astronomique et surtout au procédé de la triangulation trouvé par le Hollandais Snellius en 1617, des Français procèdent à la mesure d'un arc de méridien. En 1669-70, l'abbé Picard mesure l'arc Paris-Amiens; après 1680, les Cassini toisent tout le Nord de la France. Ces mesures apporteront à la cartographie une précision mathématique. La cartographie française s'honore aussi de la famille Sanson qui publia, au cours du siècle, des atlas, des cartes routières, des cartes hydrographiques et des cartes historiques. Entre temps, Digges construit son théodolite, Torricelli, son baromètre (1640) et Galilée énonce les lois du pendule: ces trois instruments influenceront indirectement la cartographie au siècle suivant.

Au cours de la Renaissance, de célèbres explorateurs ont ouvert les mers et même enfoncé quelques continents. Il reste aux cartographes de préciser et les continents et leur périphérie qui n'est connue qu'imparfaitement encore.

ALEX. BREMNER LIMITED

Etablie en 1872

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION • ISOLATION
PRODUITS RÉFRACTAIRES

1040, rue BLEURY — MONTRÉAL — LA. 2254*

L'ÉLECTRON DANS LE VIDE *et le* PROBLÈME DU VOLTAGE

(Suite et fin)

par ROGER BOUCHER,

B.A., L.Ph., M.A., Dipl. MPCN, PROFESSEUR DE SCIENCES ET MATHÉMATHIQUES, ÉCOLE TECHNIQUE, RIMOUSKI.

La cellule photo-électrique (1)

ET nous en arrivons maintenant au plus moderne des procédés destiné à arracher des électrons à la matière: L'effet photo-électrique.

Quoique de découverte récente, la cellule photo-électrique a déjà reçu de nombreuses applications pratiques: cinéma sonore, mise en route automatique des escaliers du métro, protection contre les voleurs, contrôle des machines-outils, etc.. La variété des applications de cette cellule et son fonctionnement quasi-mystérieux en ont fait un objet qui étonne presque toujours les non-spécialistes et auquel le public voue presque un culte mystérieux.

Son principe est cependant des plus simples.

Avec la cellule photo-électrique, nous ne réalisons rien d'autre qu'un troisième mode d'extraction des électrons errant dans les conducteurs. Sous son aspect général, le problème est en effet de communiquer aux électrons l'énergie suffisante pour s'affranchir des attractions atomiques: dans l'émission thermionique, on fournissait l'énergie en question en chauffant le métal. Dans le cas du phénomène photo-électrique, on se contente tout simplement d'envoyer l'énergie sous forme de rayonnement, ou si l'on préfère de lumière. Comme on le sait, la lumière n'est pas autre chose qu'une pluie de « paquets d'énergie », l'énergie en question étant inversement proportionnelle à ce que l'on appelle la longueur d'onde. Dès lors, il suffit que chacun de ces paquets représente l'énergie minima pour arracher un électron d'un métal pour que, sous le seul effet de la lumière correspondante, nos électrons puissent jaillir hors du métal.

C'est le phénomène photo-électrique, aujourd'hui bien connu puisqu'il se trouve à la base de nombreuses applications pratiques. Et sa genèse nous renseigne automatiquement sur ses lois. L'émission n'aura en effet lieu que si l'énergie contenue dans chaque photon de la radiation incidente est supérieure au minimum nécessaire pour l'extraction, c'est-à-dire que l'effet ne sera observable qu'au dessous d'une certaine longueur d'onde, différente évidemment selon les métaux et marquant le seuil d'excitation photo-électrique. Ce seuil ne peut toutefois pas toujours être précisé de façon extrêmement nette car le travail n'est bien entendu pas le même selon que l'électron se trouve au sein du métal ou bien tout près de la surface.

Surtout, il importe de ne pas confondre l'intensité du rayonnement incident (correspondant au nombre de paquets d'énergie envoyés sur le métal) et la fréquence (inversement proportionnelle à la longueur d'onde) qui elle chiffre l'importance de chaque paquet. Si aucun de ces paquets ne renferme l'énergie

(1) Voir *l'oeil électrique*, du même auteur, TECHNIQUE de juin 1949.

de libération nécessaire à un électron, on n'assistera à aucune émission d'électrons si nombreux que soient ces paquets, c'est-à-dire si intense que soit le rayonnement. Par contre si les photons renferment chacun plus que l'énergie de libération, le nombre d'électrons éjectés sera alors fonction de l'intensité du rayonnement.

Ces lois de l'effet photo-électrique sont connues sous le nom de « relations d'Einstein » et historiquement elles ont joué un très grand rôle dans le retour au début de ce siècle vers une conception corpusculaire de la lumière.

Pour réaliser une cellule photo-électrique, il suffit ainsi de choisir un métal dont les électrons soient suffisamment peu retenus pour être arrachés par l'énergie des photons de la lumière ordinaire. Signalons par exemple que le seuil d'excitation se situe aux environs de 0.66 micron pour le coesium et de 0.55 pour le rubidium, le potassium et le lithium (il se situe malheureusement dans la plupart des autres cas dans la gamme de l'ultra-violet). Quand notre métal sera éclairé, il deviendra le siège d'une émission d'électron proportionnelle à l'intensité de l'éclairement et en recueillant ces électrons sur une plaque chargée positivement, on obtiendra un courant électrique lui-même proportionnel à l'intensité de la lumière.

Nous n'avons pas l'intention de décrire en détail ici le principe technique des diverses utilisations pratiques de la cellule photo-électrique indiquons-le simplement.

Dans le cinéma parlant, la cellule photo-électrique transforme une variation d'intensité lumineuse transmise par la bande sonore du film en une variation d'intensité du courant électrique qui est envoyé au haut-parleur.

Dans les appareils de contrôle de mise en marche automatique ou de protection contre le vol, un pinceau de lumière ordinaire ou de lumière infra-rouge est projeté sur la cellule où passe donc, en permanence, un certain courant. Lorsqu'une personne traverse ce pinceau lumineux, elle l'intercepte une fraction de seconde; pendant ce temps, le courant ne passe plus dans la cellule et cette interruption du courant agit sur l'appareil de commande du dispositif (escalier en outre) à mettre en marche automatiquement ou sur l'appareil avertisseur du dispositif de sécurité, s'il s'agit de protections anti-vol.

Comment on a mesuré la masse et la charge d'un électron

Pouvoir peser un électron et déterminer de façon rigoureuse son poids, n'est-ce-pas là une des plus étonnantes réussites de la physique moderne.

Nous allons suivre maintenant les physiciens dans les expériences qu'ils réalisèrent successivement pour obtenir ce stupéfiant résultat.

Avant de déterminer la masse de l'électron, il était nécessaire tout d'abord de mesurer la charge électrique qu'il portait.

Mais qu'est-ce au fond que la charge d'un électron? Il conviendrait évidemment de la préciser au préalable! C'est la quantité d'électricité dont il est porteur. Lorsqu'un courant passe dans un fil, il est passé dans le fil, au bout d'une seconde une certaine quantité d'électricité. Cette quantité d'électricité peut être allée se fixer sur un condensateur ou s'être manifestée par un dépôt dans un bac à électrolyse. Le courant a été constitué par le passage d'un certain nombre d'électrons qui en ont transporté chacun une certaine quantité. La manière la plus simple d'obtenir la charge de l'électron serait de compter le nombre d'électrons qui passent pendant un temps donné dans un conducteur servant par exemple à charger un condensateur, puis de diviser la charge obtenue sur le condensateur par le nombre d'électrons comptés.

Malheureusement un tel dénombrement d'électrons passant à l'intérieur d'un conducteur — est totalement impossible. Le physicien américain Millikan qui réussit à mesurer la charge de l'électron dut, pour y arriver, employer une voie détournée.

Il disposait deux plaques métalliques superposées. L'une, celle du dessous, chargée négativement par excès d'électrons, l'autre chargée positivement par une carence d'électrons. Entre les deux plaques, le physicien américain projetait horizontalement, à l'aide d'un léger courant d'air, de très fines gouttelettes d'huile qu'il éclairait latéralement et observait avec un objectif de microscope.

Précisons enfin que ces gouttelettes d'huile ayant frotté le long des parois du tube s'étaient électrisées, c'est-à-dire que quelques électrons supplémentaires s'étaient fixés à leur

surface comme à la surface d'un morceau d'ébonite frottée par un chiffon de laine.

Les gouttelettes avaient évidemment tendance à tomber sous l'action de la pesanteur, mais du fait qu'elles étaient électrisées négativement, la plaque négative du dessous les repoussant et celle positive du dessus les attirant, une attraction électrostatique s'opposait à leur chute en exerçant une force d'autant plus grande que les gouttelettes portaient une charge électrique plus importante, c'est-à-dire un plus grand nombre d'électrons à leur surface. Millikan mesura la vitesse de chute d'un assez grand nombre de gouttes et détermina pour chacune d'elles le ralentissement dans la chute causé par la présence des électrons à leur surface et calcula facilement la force d'attraction due au champ électrique qui s'exerçait sur ces gouttes.

Si deux électrons se trouvent fixés à la surface d'une des gouttelettes d'huile, la force qui freine la chute de cette gouttelette est deux fois plus grande que s'il n'y en avait qu'un; elle sera trois fois plus grande s'il y a trois électrons, quatre fois s'il y en a quatre, etc...

Millikan put ainsi montrer que les forces freinant la chute des gouttelettes étaient toutes multiples d'une même force unité. Il déduisit que cette force unité était celle qui s'exerçait sur un électron unique placé dans le champ électrique de l'expérience.

Comme la force qui s'exerce sur une particule électrisée est proportionnelle à sa charge et à la valeur du champ électrique dans lequel elle est placée, une simple règle de trois donna alors au physicien américain la valeur de la charge électrique de l'électron. Cette charge est telle qu'un courant de un ampère débite chaque seconde 6.3 milliards de milliards d'électrons!

Il est éminemment normal qu'il n'y ait aucune relation simple entre la charge d'un électron et la valeur de l'unité d'intensité du courant électrique: l'ampère, puisque cette dernière a été choisie par les premiers physiciens de façon à peu près arbitraire au gré de leur commodité pratique. Nul doute que si toute l'électricité était aujourd'hui à refondre (ce qui serait à bien des égards infiniment souhaitable), l'élémentaire bon sens consisterait à prendre la charge de l'électron, ou, plutôt un de ses multiples directs, comme unité. Un courant d'un ampère serait ainsi par exemple celui qui débite exactement dix milliards de milliards d'électrons par seconde au lieu du chiffre actuel de 6.3.

Une fois connue la charge de l'électron, il allait être facile de calculer sa masse.

C'était un simple problème de balistique, c'est-à-dire un problème de l'ordre de ceux que résolvent les artilleurs pour déterminer la trajectoire des projectiles qu'ils envoient; les obus. Ici, le projectile est incommensurablement plus petit mais la marche du calcul reste la même. On projette un électron successivement à travers un champ électrique et un champ magnétique et l'on note sa déviation à travers ces champs. De même que la connaissance de la trajectoire d'un obus à travers le champ de la pesanteur permet de déterminer le poids de celui-ci, de même en ce qui concerne l'électron, la mesure de cette déviation, c'est-à-dire la connaissance de la trajectoire permet de mesurer le rapport de la masse de la particule à sa charge et de déterminer ainsi cette masse avec une très grande précision.

C'est ainsi que l'on arrive à savoir que l'électron pèse 0.9 milliardème de millardème de milliardème de gramme.

La physionomie d'un électron

L'électron est donc le petit corpuscule-d'électricité négative avec lequel nous venons de faire connaissance. Une question se pose alors: peut-on dissocier le facteur masse et le facteur électricité? Autrement dit, cette électricité négative n'est-elle qu'un « accident » survenu à un corpuscule élémentaire?

Dans le domaine des corpuscules lourds, c'est-à-dire des nucléons, la charge se manifeste effectivement comme une qualité susceptible d'être acquise ou perdue. Ainsi un neutron peut très aisément prendre une charge positive et il se transforme sans autre formalité en proton: il redevient neutron en se délestant de cette charge. Doit-on pareillement conclure que notre électron serait capable de perdre sa charge négative pour devenir un corpuscule neutre ou même éventuellement acquérir une charge positive?

On sait certes que l'électron positif existe, mais c'est un être éphémère et hautement exceptionnel et dans son ensemble le problème apparaît étrangement complexe du fait

que nous ne savons absolument rien quant à la nature profonde de cette mystérieuse électricité: nous ne faisons que constater ses effets. Qu'est-ce qu'une charge positive, une charge négative? Nous pouvons seulement affirmer que ce sont des entités qui attachées à des corpuscules les entraînent à s'attirer ou à se repousser mutuellement. Et c'est tout... Ce caractère dissymétrique de l'électricité est même une des plus grandes énigmes de la physique actuelle.

On constate en effet sans pouvoir formuler la moindre tentative d'explication que les électricités positive et négative se comportent qualitativement de façon très différente: les charges positives se portent de préférence sur les corpuscules lourds et semblent assez facilement interchangeables; les charges négatives paraissent au contraire l'apanage presque exclusif de ces corpuscules légers que sont les électrons, corpuscules dont elles sont littéralement indéracinables. Il en résulte que l'électricité négative est en quelque sorte fluide, puisqu'attachée à des corpuscules volants d'une extraordinaire vélocité, tandis que l'électricité positive présente un caractère essentiellement statique, localisée qu'elle est dans le corps des atomes: et un courant électrique consiste ainsi uniquement dans un déplacement d'électricité négative.

On a toujours tendance quand on parle de l'électron à vouloir le symboliser par une petite sphère (aucune direction n'apparaissant privilégiée) ou si l'on préfère sous l'aspect d'une minuscule bulle de savon qui serait recouverte d'électricité négative. L'idée est puérile, mais nous avons hélas beaucoup de peine à raisonner sur des entités qui ne peuvent se laisser représenter à l'aide de comparaisons usuelles.

Et pourtant la représentation de l'électron comme une petite sphère soulève plus de difficultés qu'elle n'en résoud: il nous est impossible de concevoir une sphère sans avoir aussitôt la pensée de la « couper en deux », hypothèse absurde car l'électron est rigoureusement indivisible. Et puis une sphère de quoi? En outre, parler d'une « couche » d'électricité négative n'est guère plus près de la vérité, car la charge de tous les électrons — rigoureusement la même — correspond à l'unité élémentaire de quantité d'électricité: plutôt qu'une couche, il conviendrait donc plutôt d'envisager un grain d'électricité représentant le quantum, ou si l'on préfère la plus petite des quantités d'électricité capables d'exister.

Si l'on supposait la surface de notre sphère-électron recouverte uniformément d'une couche d'électricité de charge totale E, on aurait affaire à des charges plus petites que E en considérant localement des portions de cette surface. Il ne semble pas que ce soit admissible d'autant plus qu'ainsi conçu, l'électron devrait en quelque sorte avoir tendance à « éclater » puisque tous ses éléments de surface se repousseraient, étant chargés d'électricité de même signe!

On voit toutes les complications théoriques auxquelles on se heurte quand on cherche à pénétrer l'anatomie des électrons. Il est certes décevant de ne plus pouvoir transposer nos notions courantes en physique atomique, mais nous nous trouvons là en présence d'un monde tout nouveau et il faut bien adopter son langage si nous voulons caresser quelque espoir de la comprendre. Aujourd'hui la physique nous a appris à balayer tous nos préjugés de forme, de couleur ou de constitution géométrique d'un électron.

Elle nous invite à l'imaginer comme un simple « nuage d'énergie », rien de plus, et encore un nuage au contour très flou, dont la densité irait en décroissant à partir du centre pour devenir brusquement insignifiante au delà d'une certaine distance que l'on peut appeler le « rayon » de l'électron, mais mathématiquement cette densité n'est jamais rigoureusement nulle si loin que l'on s'écarte du centre, c'est-à-dire qu'un électron quelconque occuperait en quelque sorte l'univers tout entier! Seulement la quasi-totalité de sa « probabilité de présence » est contenue dans une sphère de rayon assez bien défini, ce rayon étant quelque cent mille fois plus petit que celui de l'atome, c'est-à-dire qu'il faudrait placer environ 5.500 milliards d'électrons bout à bout pour réaliser une longueur de 1 centimètre ou .3937 de pouce.

De l'électricité à la physique atomique vers le milliard de volts!

Les considérations théoriques qui précèdent viennent de nous faire pénétrer dans le domaine de ce que l'on convient d'appeler

d'un nom impropre d'ailleurs: la physique atomique.

En revenant à des considérations moins abstraites relatives aux phénomènes électriques, nous allons quand même rester dans le domaine de cette physique atomique, puisque nous y sommes entrés.

Chacun de ceux qui s'intéressent aux problèmes scientifiques ont entendu parler de cette unité bizarre que l'on rencontre à chaque page d'un ouvrage de physique nucléaire: « l'électron-volt ».

Est-ce un électron? Est-ce un volt? Ni l'un ni l'autre ce qui apparemment semble un comble pour une unité qui porte ce double nom; c'est tout simplement une unité d'énergie. C'est l'énergie cinétique que prend un électron que l'on attire avec une différence de potentiel de un volt. Supposons que nous ayons entre deux points A et B une différence de potentiel de un volt et qu'un électron quitte la surface A pour se précipiter sur B. Lorsqu'il arrivera sur le point B, l'électron percutera sur celui-ci comme une balle heurte un obstacle et l'énergie cinétique de cet électron projectile sera de un « électron-volt ».

Dès lors, on voit que l'énergie de n'importe quel projectile peut être déterminée en « électrons-volts ». Votre voiture, par exemple, lorsqu'elle roule à 80 milles à l'heure sur une route, possède une énergie cinétique qui peut être exprimée en « électrons-volts »; précisons d'ailleurs tout de suite que la chose serait pour le moins inhabituelle! Mais si les physiciens n'expriment pas l'énergie cinétique de leur voiture en électrons-volts, du moins se servent-ils de cette unité pour chiffrer l'énergie cinétique de beaucoup d'autres particules que les électrons.

Le proton par exemple qui pèse 1.840 fois plus que l'électron, le deuton et l'hélion qui sont encore respectivement deux et quatre fois plus lourds que le proton sont tous des particules qui, lorsqu'elles sont en mouvement voient leur énergie exprimée par les physiciens en « électrons-volts », bien qu'elles n'aient rien à voir avec les électrons.

La physique nucléaire, pour toutes les énergies qu'elle mesure ne parle pratiquement que d'électrons-volts.

C'est un peu comme les Anglais qui mesurent les dimensions de leurs cannes à pêche ou l'altitude de leurs avions en « pieds » bien que ceux-ci n'aient évidemment aucun rapport avec la pointure des souliers de l'Anglais moyen.

Existe-t-il des courants électriques dus à d'autres particules qu'à des électrons?

Et puisque nous venons de parler de projectiles électrisés autre que les électrons, projectiles que les physiciens parviennent à mettre en mouvement, une question se pose alors: existe-t-il des courants électriques produits par autre chose que des électrons?

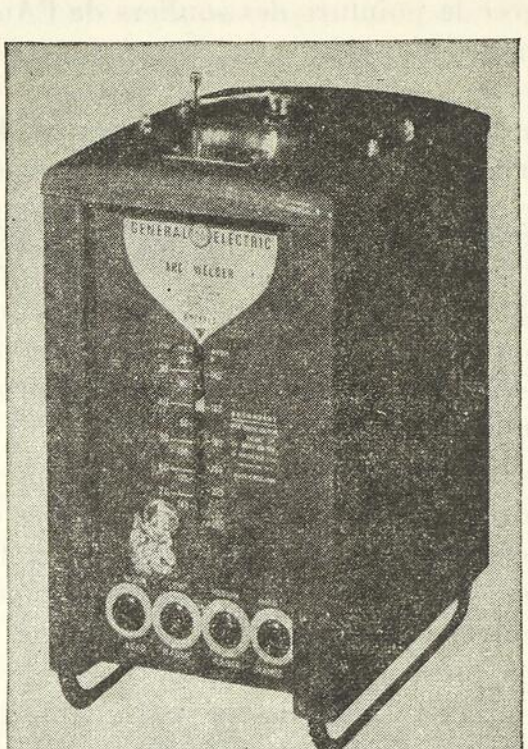
A cette question il convient évidemment de répondre par l'affirmative. Lorsque des charges électriques de signe quelconque et fixées sur des particules quelconques participent à un mouvement d'ensemble, nous nous trouvons en présence d'un courant électrique. Or les physiciens connaissent parfaitement des particules électrisées autres que les électrons: ce sont tout simplement les particules bien connues de la physique nucléaire que nous avons déjà cité.

Cependant ces particules n'existent pas naturellement à l'état libre comme les électrons dans un métal. Elles sont prisonnières à l'intérieur des noyaux atomiques et il faut pour disposer d'elles utiliser des techniques très puissantes. Dans ces conditions on ne peut évidemment pas songer à provoquer des courants électriques non électroniques à l'aide des classiques générateurs de courant. Les physiciens ont mis au point des appareils spéciaux dont le cyclotron est le type qui permet de mettre en mouvement des particules.

Les résultats obtenus dépassent dans le domaine des voltages tout ce qui a pu être réalisé dans l'électricité classique puisque le Professeur Lawrence travaille actuellement à la réalisation d'un générateur de 1 milliard d'électrons-volts!

Si nous avons tenu à évoquer ici sans l'approfondir autrement cette question de physique nucléaire c'est pour souligner l'unité qui englobe toute la physique moderne et montrer que la mise en oeuvre par l'homme de la première des particules constitutives de l'atome, l'électron, n'est pas une technique spéciale, mais l'un des chapitres les plus passionnants de la connaissance du monde physique.

NEW SILICONE INSULATED A-C WELDER FROM C.G.E.



A new silicone-insulated, portable, a-c welder known as the 6WK20H series is available from the Industrial Division of Canadian General Electric's Apparatus Department. The 6WK20H series are part of the only standard a-c welder line commercially available incorporating silicone insulation. A high margin of safety and operating dependability is provided by this insulation since it is unaffected by high temperatures and is water repellent.

Compact construction — 12 inches by 17 inches in cross section, and 23 inches in height — permits its utilization of underbench and balcony space not available to larger welding units. Practically averaging one-half pound per ampere of maximum output the 6WK20H weighs 154 pounds and has a current range from 30 to 250 amps, and accommodates electrodes from 1/16 to 3/16 inch diameter. Due to the compactness and balanced design a man can readily lift it and put it in the trunk of his car for transporting.

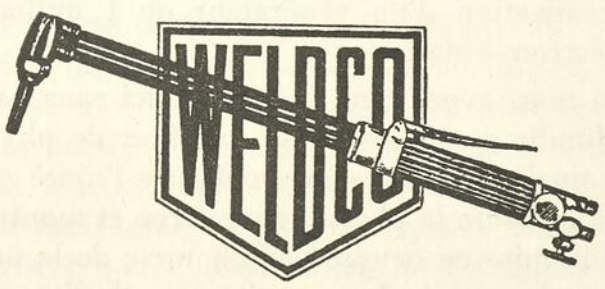
Instant arc striking without any manual adjustment is provided by "Hot Start" automatic control. The correct amount of boost is always furnished for any specific current setting. The ampere range is covered by three overlapping current ranges which permit precise current control. Thus with "Hot Start" control and overlapping current rangess lower operating costs are insured because idling current is reduced to a minimum and more efficient use of electric power is accomplished.

The standard Model 6WK20H contains a primary switch and is designed for operation on 220 volts. Models are available for operation on 440 volts with or without power factor capacitors.

The automatic "hot start" control—composed of a hermetically sealed gas filled time delay magnetic switch and a wound resistor—causes a surge of increased current to flow through the welding leads. This surge is present only during the critical starting period, and its degree is considerably higher at very low "hard to start" currents than at higher "easier to start" current settings. Automatic reduction of boost at higher current settings avoids drawing current surges from the power line. It is of simple construction to give trouble free operation for it has no delicate relays, rectifiers, or fuses ,and is not affected by dust.

Coils of the welder are impregnated with Class H insulation, characterized by the use of asbestos, glass, and mica, impregnated by synthetic high temperature resisting resins known as silicones. Silicones are unique in retaining mechanical and electrical strength at temperatures where ordinary varnishes char and disintegrate. The welder windings have been rated at the conservative temperature rise of 130C to provide long life. Coils are well ventilated to operate at uniform temperatures without hot spots. Temperature does not creep up, but coils run as cool in the afternoon as in the morning. The welder is not limited to 4 hour operation to ovoid overheating.

A primary switch to interrupt both sides of the line is of double pole construction and provides a convenient means of turning the welder on and off. Insulated tapered plug connectors are provided for easy connection of the welding leads and quick selection of desired current range.



WELDING & SUPPLIES Co., LTD.

3445, rue Parthenais,
MONTRÉAL - CH. 1187

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

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

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

YOUR SLIPS ARE SHOWING

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

EVERY year teachers are plagued with the same common errors in meaning and spelling and businessmen have to read the same crude English. Many of these errors can be eliminated by becoming conscious of the type of error they represent. The first thing to do in the study of words is to sort them out into certain definite classes, as this will save the additional difficulty of learning how to spell each word, or the meaning of a word, when one root will often give the clue to a whole series of related words. The following notes deal with errors common to both French and English readers and writers.

Let us take three typical groups of words which commonly give even the advanced French students occasional trouble.

Words that have *ad* in English and *a* in French. Examples — advantage, avantage; adventure, aventure.

Words that end in *y* in English and *ie* in French. Examples — theory, théorie; geometry, géométrie;

Words containing *u* in English and *o* in French. Examples — punctual, ponctuel; pronunciation, prononciation.

It will be noticed that punctual ends in *al* and ponctuel in *el*. These endings are quite common. Examples — natural, naturel; essential, essentiel.

A great deal of help will come to the unfortunate student who has trouble with his spelling if he will try to visualize the words first as a whole and secondly as to the component parts. The student who sees the word bicycle as the root *bi* and the word *cycle* will not make the error — quite common — of spelling the word bycicle. Similarly, the word Christmas is frequently misspelled by boys who neglect to notice that the first part of a word is Christ. Without going into further details at present, I should like to suggest that if you have trouble with words, particularly the longer ones, you first try to find out the different parts of the word and see whether that doesn't help you with your spelling problem.

Before making up some lists of words that cause headaches, and of other words or groups of words that cause confusion when their meanings are discussed, let us glance at a short list of the very common short words that cause many of the difficulties for the young writer in either language.

While doing any work with spelling or meaning always try to make a note of the word or words and keep them in a book for further reference. One of the best ways to enlarge your vocabulary and improve your spelling is to have the word or its meaning presented before you correctly on more than one occasion. The proofreaders and other experts who are using words for a living make the habit of using and spelling a new word as often as possible when they first meet it so that its correct form will be fixed in their minds. The following group of words should be studied until the student or reader has no hesitation in using them whenever required.

As these words are so important, I shall list them with an explanation or suggestion.

its — correct usage; the aeroplane lost its wing. Do not confuse this word with *it's* a contracted form of it is.

too — the second *o* is used in two common cases (1) He came home too late. And with the meaning of also (2) I shall be there too.

lose — This verb « perdre » should not be confused with the word loose, an adjective meaning not tight.

receive — Note that after the *c* the pair of letters is usually *ei*. After a consonant preceded by a short vowel, the usual spelling is *ie*. Examples — deceive, believe. You may also remember the rhyme — " I before *e* except after *c*, or when sounded as *a* as in neighbour and weigh. There are some exceptions to this rule but for common words like receive and believe and weigh the general rule applies.

Come, coming — Note that in this type of word there is no reason for doubling the consonant *m*, and the *e* is dropped to be replaced by the vowel *i*. Do not confuse words ending in a vowel with words of the next group which end in a consonant and double the consonant.

Begin, beginning; prefer, preferred.

You will notice in these words that they end in a consonant preceded by a single vowel, and that the final syllable is accented. For a monosyllable and words accented in the final syllable, the consonant is doubled. Example — refer, referred; Be careful however, that in words like *clustered*, and *benefited*, which are accented on the first syllable, the final consonant is not doubled.

French boys particularly should note that the word *full* is spelt *full* but that in combination it is usually shortened to *ful*. Examples — beautiful, useful, successful, careful.

Note that the prefixes ending in consonants and suffixes beginning with consonants do not usually affect the spelling of a word. Note the following spellings carefully; misspelled, dissimilar, conveniently, preferment.

There is a large group of words that must be learned by writing them down and checking them until the student is sure that he knows the correct ending. Just as a trial see whether you consider the following list of words is correctly spelled:

existence, superintendent, independent, appearance. Yes, all these words are correctly spelled. Try to check the long list of words that end in either *ent* or *ant* or *ence* and *ance*.

When letters are doubled there is likely to be some confusion until the beginner fixes the rhythm of the word and its spelling firmly in his mind. Also confusions of letters, such as *e* for *a* must be looked at from time to time, until the writer can use them with perfect confidence. Note for example the following words.

occurred, grammar, embarrass, possess, business, separate religious, successful, accommodate. This group of words alone contains many spelling demons for the beginner. Check them carefully until you can use them accurately.

Another long group of problem words are those that are misspelled because they are often mispronounced. The word athletic for example is often mispronounced as though there were an extra *e* in the word. Similarly, the word arctic is often spelt artic. To the French boy, such words as government and apartment show how careful the reader must be not to put in unnecessary letters.

Before proceeding to those words that sometimes combine confusion of meaning with the problems of spelling, have someone read the following fifty words to you and see how many you can spell correctly; if you have more than ten errors you should begin to check your spelling more carefully.

nuisance	umbrella
professor	performance
achieve	paid
noticeable	lovable
ninety	gases
acknowledgment (1)	valleys
literature	phenomena (pl.)
weird	psychology
bachelor	tariff
pastime	incidentally
sandwich	occasionally
preference	permissible
maintenance	eight
supersede (2)	forty
surprise	privilege
disappearance	irrelevant

(1) Sometimes spelled acknowledgement.

(2) Note that this word is spelt — *sede* although the common ending is — *cede*.

Negroes	perspiration
indispensable	truly
woolly	abbreviation
temperament	really
occurrence	knives
similar	theses (pl.)
recede	accessible
now-a-days	malleable
disastrous	dictionary

It is advisable to check some of the common words in the days of the week and the months of the year; February, Wednesday, and Thursday commonly cause trouble.

For those who wish to try their spelling ability in common but more technical words the following list will give a little exercise:

lightning	committee
propeller	miscellaneous
conscientious	balloon
carburetor	Fahrenheit
reservoir	vacuum
repetition	Britannica
synchronous	infallible
kiln	mischievous
by-product	asphalt
spoonfuls	armature
cylinder	oscillation
inflammable	orthochromatic
faucet	quiet
laid	married
synomym	antipathy
analyze	omitted
liquefy	soluble
calendar	speech

In the study of French and English together, special care must be taken at times because many words are closely related in spelling but have one letter extra. Note the following words:

English: atom, lamp, bomb, insulin, penicillin, oxygen, problem.

French: atome, lampe, bombe, insuline, penicilline, oxygène, problème.

Also these pairs — vaccine, vaccin(F); universe, univers(F)

Worthy of special attention because it is so often incorectly spelled in all its forms and variations is the verb *to develop*. In French an *e* is added. Note that the past tense is *developed* because, as previously mentioned, the accent is not on the last syllable. Also note the lack of an *e* after the *p* of *development*.

Every French person studying English should note the following spellings of words commonly used in technical work:

motor	steel
engine	copper
engineer	cotton
lathe (machine)	cement
machinery (no plural)	plane
foreman	wheel
superintendent	patent
steam	efficiency
chemist	switch
furnace	crane

Two groups of words that end in — que or — ques in French end in — c or cs in English or in an adjective group in — al.

Examples:

1. English; electronics, mathematics, economics, arithmetic, physics, statistics. (French; que or ques)
2. electrical, comical, logical, mechanical, economical.

For some reason — probably looking at the words carelessly — many French boys confuse words with different final letters. It is only too common to find such words as think (penser) confused with thing (chose), or kind (espèce) used instead of king (roi).

Both French and English persons are cautioned about words like advise (verb with s) and advice (noun with c).

The problem of the letter *h* in words — sometimes related to dificulties of pronunciation — is seen in the following words; check the use and position of the *h* carefully as it affects the meaning of the words.

Do not confuse:

it	with	hit
is	with	his
eat	with	heat
where	with	were
as	with	has
ear	with	hear

French boys should be careful to study the principal parts of the verbs most carefully and note the spelling in each case. Here are some verbs that cause trouble:

think	thought	thought
teach	taught	taught
lead	led	led
leave	left	left
live	lived	lived
raise	raised	raised
rise	rose	risen

A common mistake is found in the careless spelling of contracted forms such as didn't, doesn't, won't, isn't, etc. It should be remembered that the apostrophe means that a letter or letters have been omitted. Do not put the apostrophe after the verb portion but to show the omission of a letter.

Special care should be taken of the following words which are particularly bothersome to French boys and sometimes get English boys into trouble:

health, wealth, strength, length, width, — but height

As a final exercise, check the following list of words and see which ones are incorrectly spelled. The correct spelling is given at the bottom of the exercise.

1. studying
2. mecanics
3. caracter
4. holidays
5. futur
6. personal
7. speach
8. technician
9. skyscraper
10. grandfather
11. exercise
12. skiing
13. eight
14. hokey
15. gasoline
16. pioneer
17. aeroplane
18. really
19. world
20. school

The following words are misspelled; correct spelling — 2. mechanics 3. character 5. future 7. speech 14. hockey.

And now for a look at words that are frequently confused. First we shall give the meanings of some of the groups of words and then a list of common words that you can look up in the dictionary — the better the dictionary the better the results in such cases. A few tricky pairs of words:

1. principle, a law or rule of the conduct or science.
   principal, the most important, or the the head of a school; principal parts of an automobile.
2. eminent, well known.
   imminent, likely to happen soon.
3. economic, related to the study of economics, trade, etc.
   economical, careful with money, thrifty, frugal.
4. break, to shatter, (casser, briser).
   brakes, instruments to decrease speed (les freins).
5. there, in that place; he went there.
   their, showing possession; their books.
   they're, contracted form of they are.
6. healthful, promoting health, wholesome; a healthful climate.
   healthy, a healthy person sleeps well; having health.
7. ingenious, inventive, clever.
   ingenuous, naïve.
8. less, not so much, quantity; Less water is used.
   fewer, not so many; There are fewer boys here today.
9. respectfully, showing respect; yours respectfully.
   respectively, severally, in logical order.
10. practical, opposed to theoretical.
    practicable, possible, able to be accomplished.
11. allusion, a passing reference.
    illusion, apparently seen but not there.
12. continual, steadily at intervals.
    continuous, without stopping.
13. discover, to reveal something hitherto hidden.
    invent, to produce or make for the first time.
14. credible, worthy of belief.
    creditable, to be praised, a creditable mark in work.
    credulous, believes too easily.
15. emigrate, leaving the country.
    immigrate, coming into the country.

Now check the meaning of the following pairs of words and be sure that you know their meanings and spellings:

affect, effect
accept, except
almost, most
genial, congenial

imply, infer
predominate, predominant
contemptible, contemptuous
human, humane
three, tree
plain, plane
heart, hearth, earth
to, two, too
personal, personnel
veracious, voracious
vocation, vacation, avocation
liable, likely
loath, loathe
lath, lathe
oral, verbal
than, then
breath, breathe
alley, ally
already, all ready
berth, birth
alter, altar
council, counsel, consul
capital, capitol
dual, duel
proceed, precede
quiet, quite
site, cite
statue, stature, statute
weather, whether
your, you're
weak, week
stationery, stationary
hoping, hopping
planed, planned

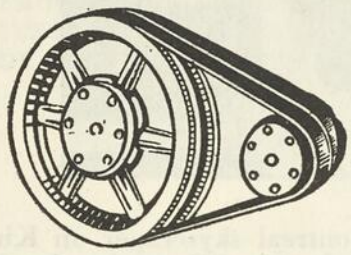
K & E

Matériel de Dessinateurs et d'Ingénieurs - Niveaux - Transits Mires - Règles à Calculs

Recommandés par les ingénieurs depuis plus de 70 ans.

KEUFFEL & ESSER CO. OF N. Y.

7-9 ouest, rue Notre-Dame Montréal



POULIES EN V
COURROIES EN V
de toutes sortes
COURROIES
Plates et rondes
de toutes sortes
AGRAFFES 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

TEL. : MA. 2030 CHAMBRE 414

INTERNATIONAL AGENCY Ltd.
F. COUILLARD, Gérant

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

353 rue Saint-Nicolas Montréal

Annoncez dans
TECHNIQUE
Revue industrielle bilingue, qui circule dans tous les centres manufacturiers.
●
506 est, rue Ste-Catherine HArbour 6181

Impressions **BLEUES** (Blue Prints)
Reproductions ou fac-similés de dessins, documents légaux, lettres, rapports, etc.
Appelez AGRANDIS OU RÉDUITS
LAncaster 5215-5216
et nous vous dirons ce qui peut être fait
MONTREAL BLUE PRINT INC.
1226, Université Montréal, P.Q.

SMOKE DENSITY CONTROL

The new Bank of Montreal skyscraper on King Street, Toronto, is employing GE smoke density control equipment to help reduce smog, to conform with the city's smoke abatement by-law — and to increase the efficiency of its boiler operation.

Based on the 'photo electric eye' principle, the system keeps a constant watch on the density of the smoke as it passes up the smoke stack. This information is available in the boiler room by means of a density indicator (shown by the operator's hand) and a recording device.

Il the density of the smoke reaches the maximum permitted, the equipment causes a red light to shine and may operate a loud horn until the operator corrects the boiler condition.

The General Electric equipment used is easy to instal and simple and accurate in operation. It pays for itself many times over in economical boiler operation and in increased public goodwill.

Négociants en gros - Importateurs
MATÉRIAUX DE PLOMBERIE
ET DE CHAUFFAGE

Deschênes & Fils Ltée

F. DESCHESNES, Gérant-technicien — JACQUES PARIZEAULT, Assist.-Gérant

1203 Est, rue Notre-Dame — MONTRÉAL

FRontenac 3176-3177

Metropole Electric Inc.

L.-E. Dansereau, président

QUÉBEC — MONTRÉAL — OTTAWA

LA CIE F. X. DROLET QUEBEC

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

Fonderie: Acier, Fonte, Cuivre, Aluminium

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

206, rue Du Pont — Québec
Tél. 4-4641

PAYETTE

RADIOS & ACCESSOIRES
910 BLEURY PRÈS CRAIG MONTREAL

LE CONTRÔLE DES MOTEURS À COURANT CONTINU

-- Démarreurs magnétiques --

par JEAN-PAUL MALBEUF, T.D.,
PROFESSEUR EN CHARGE À LA SECTION D'ÉLECTRICITÉ DE L'ÉCOLE DES ARTS ET MÉTIERS DE MONTRÉAL, SECTION EST

APRES l'étude de certains types de démarreurs manuels, nous parlerons aujourd'hui des démarreurs automatiques ou magnétiques. Comme ce nouveau sujet est très vaste, nous nous limiterons donc à trois types:

a) démarreur à relais munis d'amortisseurs à l'huile ou à l'air (Individual Dashpot Relay Motor Starter) ;

b) démarreur fonctionnant sous le principe de la force contre-électromotrice (Counter E.M.F. Magnetic Starter) ;

c) démarreur muni de relais à circuit magnétique réduit (Restricted Iron Core Lockout Magnetic Starter).

Certains industriels appellent ces démarreurs contrôleurs magnétiques, etc. Ils ont droit à leurs propres conventions comme nous avons droit aux nôtres. Si le lecteur se souvient du premier article sur le *Contrôle des moteurs à courant continu* paru au mois d'octobre 1950, où nous avons clairement établi la définition d'un démarreur et d'un contrôleur, il pourra constater que nous avons dit qu'un démarreur est un appareil qui ne sert qu'au démarrage et à l'arrêt d'un moteur. Nous ajoutons aujourd'hui qu'un tel appareil, qu'il soit manuel ou magnétique (automatique), doit être désigné sous le nom de *démarreur manuel* ou de *démarreur magnétique* selon le cas et non sous le nom de *contrôleur magnétique* lorsqu'il s'agit d'un *démarreur magnétique.*

Nous avons aussi dit dans ce même article qu'un contrôleur est un appareil qui peut servir à plusieurs fins telles que démarrage, arrêt, inversement du sens de rotation, freinage dynamique, etc. Un tel appareil peut aussi être du type, soit manuel, soit magnétique. Nous passerons à l'étude des contrôleurs manuels et magnétiques après avoir vu les trois types de démarreurs magnétiques mentionnés au début du présent article.

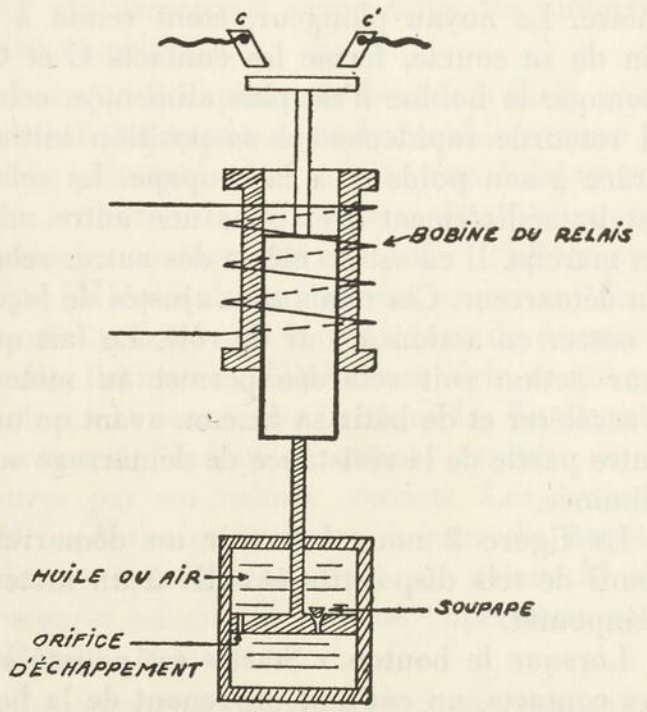


Fig. 1

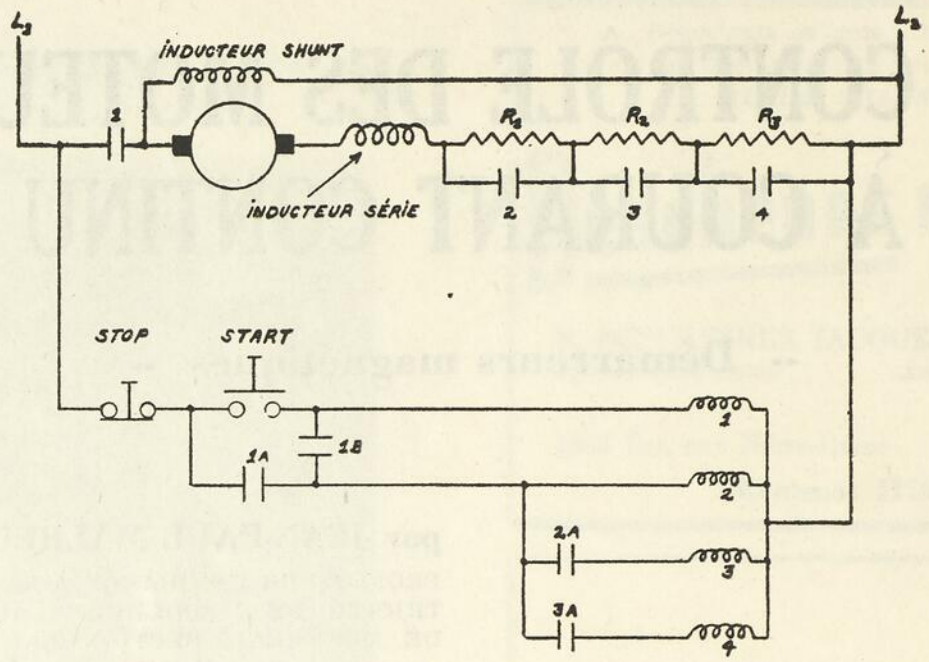


Fig. 2

A. — Démarreur à relais munis d'amortisseurs

Un tel démarreur peut contenir deux ou plusieurs relais qui, dans leur action, fermeront à tour de rôle des contacts qui élimineront successivement les différentes parties de la résistance de démarrage. L'action de ces relais est retardée par un piston glissant dans un cylindre contenant de l'huile ou tout simplement de l'air (Fig. 1).

Lorsque la bobine du relais (Fig. 1) est traversée par un courant, le noyau plongeur est attiré vers le haut mais son mouvement en est ralenti dû à la viscosité de l'huile et à l'orifice d'échappement qui est de petit diamètre. Le noyau plongeur, étant rendu à la fin de sa course, ferme les contacts C et C'. Lorsque la bobine n'est plus alimentée, celui-ci retourne rapidement à sa position initiale grâce à son poids et à la soupape. Le relais est immédiatement prêt pour une autre mise en marche. Il en est de même des autres relais du démarreur. Ces relais sont ajustés de façon à entrer en action à tour de rôle. Le fait que leur action soit retardée permet au moteur d'accélérer et de bâtir sa f.c.e.m. avant qu'une autre partie de la résistance de démarrage soit éliminée.

La figure 2 nous fait voir un démarreur muni de tels dispositifs et relié à un moteur compound.

Lorsque le bouton « Start » est poussé sur ses contacts, un courant provenant de la borne L_1 traverse la bobine du relais (1) et retourne à la source par la borne L_2. Ce relais, n'étant pas muni d'un amortisseur, agit rapidement et ferme les contacts (1), (1A) et (1B).

Par les points de contacts (1), un courant provenant de L_1 traverse l'armature, l'inducteur série du moteur et la résistance de démarrage (R_1 -R_2- R_3) pour retourner à la source par L_2. Un autre courant, par les mêmes contacts, se rend à l'inducteur shunt. Les contacts (1A) et (1B) du même relais court-circuitent les bornes du bouton « Start », ce qui permet à l'opérateur de laisser le bouton revenir à sa position initiale sans que le relais (1) cesse d'être alimenté. Ces contacts ont aussi pour rôle de ne pas laisser de courant traverser le relais (2) avant que le relais (1) ait eu le temps d'agir. Tout ceci s'accomplit lorsque l'opérateur presse le bouton « Start ».

Par les contacts (1A) circule aussi un courant provenant de la borne L_1 et qui traverse la bobine du relais (2) pour retourner à la source par la borne L_2. Le relais (2) étant muni d'un amortisseur du genre de celui indiqué dans la figure 1 demandera un certain temps pour fermer ses contacts permettant ainsi au moteur d'atteindre une vitesse suffisante sous l'effet du courant de démarrage.

Cette vitesse étant atteinte, le relais (2) fermera ses contacts (2) et (2A). Les contacts (2) éliminent la portion R_1 de la résistance de démarrage tandis que les contacts (2A) ferment le circuit du relais (3). Ce dernier est aussi muni d'un amortisseur qui

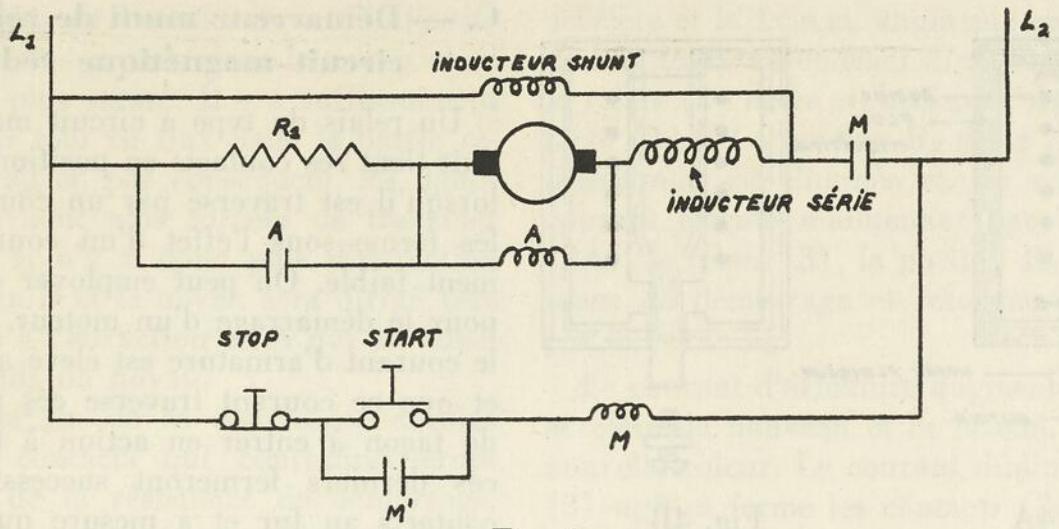


Fig. 3

en retardera son action permettant ainsi au moteur d'atteindre une nouvelle vitesse sous l'effet du surplus de courant qui traverse son armature, la portion R_1 de la résistance de démarrage étant éliminée.

Le courant circule maintenant de la borne L_1, à travers l'armature, l'inducteur série, par les contacts (2), par les portions R_2 et R_3 de la résistance de démarrage et retourne à la source par la borne L_2. Le moteur accélère, la f.c.e.m. augmente, le courant diminue et, lorsque celui-ci a repris sa valeur normale de la période du démarrage, le noyau plongeur du relais (3) est rendu à la fin de sa course et ferme les contacts (3) et (3A).

Les contacts (3) éliminent la portion R_2 de la résistance de démarrage et les contacts (3A) ferment le circuit du relais (4). Ce dernier, tout comme les relais (2) et (3), est aussi muni d'un amortisseur qui en retarde son action. La portion R_2 de la résistance de démarrage étant éliminée, l'intensité du courant augmente, et le moteur accélère de nouveau. Le courant circule maintenant de la borne L_1 à travers l'armature, l'inducteur série, par les contacts (2) et (3), par la portion R_3 de la résistance de démarrage et retourne à la source par la borne L_2.

Une nouvelle vitesse étant atteinte, le courant diminue et le relais (4) ferme les contacts (4).

La portion R_3 c'est-à-dire la dernière portion de la résistance de démarrage vient d'être éliminée et le moteur accélérera de nouveau pour atteindre bientôt sa vitesse de régime. Ce dernier est maintenant branché directement sur la ligne et le courant circule de la borne L_1, à travers l'armature, l'inducteur série, par les contacts (2), (3) et (4) pour retourner à la source par la borne L_2.

Pour arrêter le moteur il suffit de presser le bouton « Stop », mettant ainsi hors circuit tous les relais. Le courant cessera de circuler dans ces derniers et dans le moteur.

B. — Démarreur fonctionnant sous le principe de la force contre-électromotrice (Fig. 3)

Nous savons que la force contre-électromotrice d'un moteur est nulle au moment du démarrage et qu'elle augmente au fur et à mesure que le moteur accélère. Le voltage aux bornes de l'armature peut donc être utilisé pour actionner des relais qui, par leur contacts, élimineront au bon moment la résistance de démarrage. La figure 3 nous fait voir un démarreur magnétique fonctionnant selon ce principe.

Lorsque l'on presse le bouton « Start », un courant provenant de la borne L_1 traverse le relais principal (M) et retourne à la source par la borne L_2. Ce relais, étant alimenté, ferme les contacts (M) et (M'). Par les contacts (M) circule un courant provenant de la borne L_1, à travers la résistance de démarrage R_1, l'armature, l'inducteur série et qui retourne à la source par la borne L_2. Le courant traversant l'inducteur shunt retourne à la source par ces mêmes contacts. Les contacts (M') court-circuitent les bornes du bouton « Start » permettant ainsi au relais M de demeurer en circuit lorsque l'opérateur aura relâché le bouton.

Le moteur démarre, la chute de tension est élevée entre les bornes de la résistance R_1 à

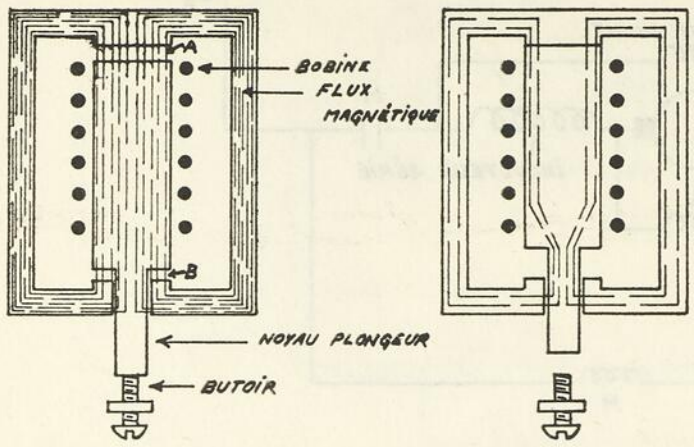


Fig. 4A

Fig. 4B

cause du courant élevé qui la traverse et, par conséquent, la force contre-électromotrice est très basse. Le moteur accélère graduellement et le courant diminue. La f.c.e.m. augmente et lorsqu'elle aura atteint une valeur appréciable, le relais (A), qui est relié aux bornes de l'armature, fermera les contacts (A) court-circuitant ainsi la résistance de démarrage. Le moteur est maintenant branché directement sur la ligne entre les bornes L_1 et L_2 et tourne à sa vitesse de régime.

Pour arrêter le moteur, il suffit de presser le bouton « Stop ». Le relais (M), n'étant plus alimenté, ouvrira ses contacts et le courant cessera de circuler dans le moteur et dans le relais (A).

Ce type de démarreur s'adapte automatiquement aux différentes périodes de démarrage qui varient avec la charge que le moteur doit entraîner. Une grande charge présentera plus d'inertie qu'une petite charge et, par conséquent, la f.c.e.m. mettra plus de temps à atteindre une valeur appréciable. Le relais (A) n'agira que lorsque cette valeur sera atteinte.

C. — Démarreur muni de relais à circuit magnétique réduit

Un relais du type à circuit magnétique réduit tient ses contacts en position d'ouverture lorsqu'il est traversé par un courant élevé et les ferme sous l'effet d'un courant relativement faible. On peut employer de tels relais pour le démarrage d'un moteur. Sachant que le courant d'armature est élevé au démarrage et que ce courant traverse ces relais ajustés de façon à entrer en action à tour de rôle, ces derniers fermeront successivement leur contacts au fur et à mesure que le courant d'armature diminuera de valeur et que le moteur prendra de l'accélération. Les contacts de ces relais court-circuitent les différentes portions de la résistance de démarrage.

Les figures 4A et 4B nous font voir un de ces relais à ses deux stages d'opération. Ce relais est constitué par une bobine, un noyau plongeur et une carcasse métallique extérieure.

Nous venons de dire que la bobine du relais est traversé par le courant d'armature. Ce courant sera donc élevé au démarrage et, à cause du flux magnétique de grande intensité, le noyau plongeur deviendra saturé (Fig. 4A). Pour suivre un circuit de moins grande réluctance, plusieurs lignes de force devront traverser l'entrefer B. La force d'attraction de ce flux en B augmentée du poids du noyau plongeur est suffisante pour neutraliser la force d'attraction du flux en A qui tend à attirer le noyau vers le haut. Ce dernier restera donc sur son butoir. A cette position, les contacts qui ne sont pas indiqués dans la figure, demeureront en position d'ouverture.

La figure 4B nous fait voir le même relais à son deuxième stage d'opération, c'est-à-dire lorsque le courant d'armature a suffisamment

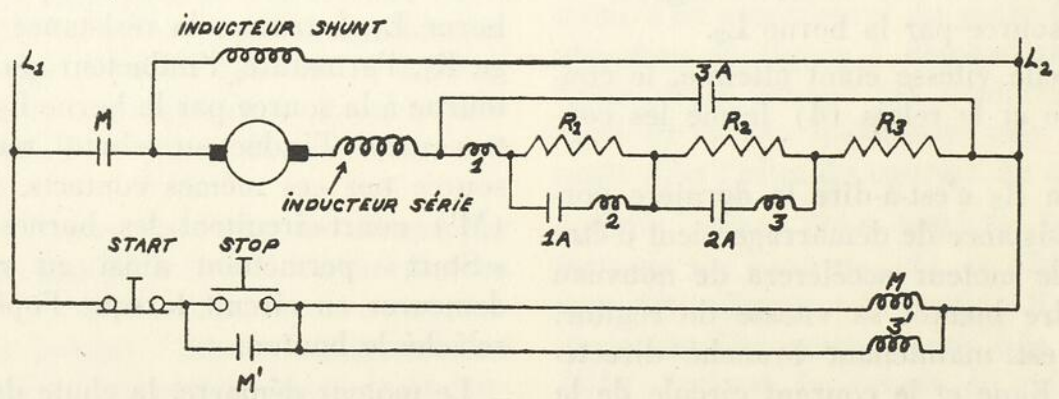


Fig. 5

diminué parce que la f.c.e.m. du moteur s'est élevée par suite de l'accélération. L'intensité du flux est moins grande dans le noyau et ce dernier n'est plus saturé. Il y a suffisamment de place pour tout ce flux dans la partie réduite du noyau et, par conséquent, les lignes de forces ne sont plus forcées de traverser l'entrefer B. Il n'y a donc plus d'attraction magnétique en B et le noyau sera dirigé vers le haut grâce à l'attraction en A qui est supérieure au poids du noyau.

Rendu à la fin de sa course, ce dernier fermera ses contacts qui court-circuiteront une portion de la résistance de démarrage. D'autres contacts fermés par d'autres relais élimineront à tour de rôle les autres portions de la résistance de démarrage au fur et à mesure que le moteur prendra de l'accélération.

La figure 5 nous fait voir un démarreur muni de 3 relais à circuit magnétique réduit. Ce sont les relais (1), (2) et (3). Ce démarreur est relié à un moteur compound.

Lorsque l'opérateur presse le bouton « Start », un courant provenant de la borne L_1 traverse les contacts du bouton, le relais (M) qui est à action immédiate et retourne à la source par la borne L_2. Le relais (M), étant alimenté, ferme les contacts (M) et (M'). Un courant provenant de la borne L_1 traverse les contacts (M), l'armature, l'inducteur série, le relais (1), les portions R_1, R_2 et R_3 de la résistance de démarrage et retourne à la source par la borne L_2. Un autre courant traverse l'inducteur shunt en passant par les mêmes contacts (M). Les contacts (M') court-circuitent les bornes du bouton « Start » de sorte que le relais (M) demeurera en circuit lorsque l'opérateur laissera le bouton revenir à sa position initiale.

Le relais (1), étant traversé par le courant de démarrage qui est élevé, n'agira pas immédiatement pour les raisons mentionnées aux paragraphes concernant les figures 4A et 4B. Le moteur démarre, prend de la vitesse, le courant diminue d'une certaine valeur, le relais (1) entre en action et ferme ses contacts (1A). Le portion R_1 de la résistance de démarrage est maintenant éliminée et, du relais (1), le courant d'armature circule maintenant par les contacts (1A), à travers le relais (2), les portions R_2 et R_3 de la résistance de démarrage et retourne à la source par la borne L_2.

Le courant d'armature augmente, le moteur accélère et la f.c.e.m. augmente en proportion de la vitesse. Le courant diminue de nouveau, le relais (2) entre en action et ferme les contacts (2A). La portion R_2 de la résistance de démarrage est éliminée et, du relais (1), le courant circule maintenant par les contacts (2A), le relais (3), la portion R_3 de la résistance de démarrage et retourne à la source par la borne L_2.

Le courant d'armature augmente, le moteur accélère de nouveau et la f.c.e.m. atteint une nouvelle valeur. Le courant diminue, le relais (3) agit et ferme les contacts (3A). La portion R_3 de la résistance de démarrage est maintenant éliminée, le moteur est branché directement sur la ligne entre les bornes L_1 et L_2 et atteindra en quelques instants sa vitesse de régime.

Si nous examinons bien le circuit, nous verrons que les contacts (3A) du relais (3) éliminent non seulement la portion R_3 de la résistance de démarrage mais aussi les relais (1), (2) et (3). S'il en est ainsi, les contacts (3A) devraient s'ouvrir de nouveau mais, pour obvier à ceci, la bobine (3') a été ajoutée pour travailler de pair avec la bobine (3). La bobine (3') n'est pas assez puissante pour attirer le noyau plongeur mais elle l'est assez pour le tenir en position après que ce dernier l'aura été par la bobine (3).

Pour arrêter le moteur, il suffit de presser le bouton « Stop ». Les bobines (M) et (3') sont mises hors circuit et le courant cesse de circuler.

Dans un prochain article, nous ferons l'étude de certains types de contrôleurs manuels.

Pour vos problèmes de moteurs, générateurs et transformateurs électriques.

Consultez

LA FIRME

Montreal Armature Works, Ltd.

276, rue Shannon UN. 1814

MONTREAL

INTERNAL GRINDING ATTACHMENT for Lathes and other Machine Tools

This new South Bend Constant Speed Precision Grinder has been developed to meet the long-felt need for an internal grinding attachment having sufficient power to maintain a more constant wheel speed under varying loads and to prevent stalling under comparatively heavy cuts.

The South Bend Internal Grinder is powered by a standard type, constant speed, continuous duty 1/6 h.p., 3450 r.p.m., A.C. motor which has proved to be far superior to the universal type A.C. — D.C. motors ordinarily used. The motor is compound belted, through an intermediate shaft, to obtain a quill spindle speed of 30,000 r.p.m. Tests have shown that less than 1000 r.p.m. drop in spindle speed occurs when taking cuts as heavy as .003″ on a side in hardened steel. Power loss is negligible.

The grinding wheel and intermediate shaft spindles run on high precision, high speed ball bearings which require no adjustment. Lubrication is supplied from built-in oil wells. Oil is effectively sealed in the spindle units, and dust sealed out in such a way that the bearings will retain their precision indefinitely. The compound belting and the two pulleys are enclosed by a one-piece guard.

Four arbors are supplied, the longest permitting a hole 3-7/8″ deep to be ground when using a 1-inch wheel. Four grinding wheels for these arbors with 1/4″ face; 1/4″ bore; and 5/8″, 3/4″, 7/8″, and 1″ diameters are included. In addition, a 1/8″ chuck is supplied so that the various sizes and shapes of mounted grinding wheels may be used and holes down to 1/8″ may be ground. Any grit and type of high speed wheel having a 1/4″ arbor hole or mounted on a 1/8″ shaft may be used as required for the material to be ground.

Good, clean, precision toolroom or general production work can be performed equally well with this internal grinder. For more complete information and prices on this internal grinding attachment, write to the South Bend Lathe Works, South Bend 22, Indiana, U. S. A.

soyez au chaud cet hiver

Vous pouvez *COMPTER* sur un brûleur à l'huile Petro.

Vous pouvez vous fier à tous les appareils de climatisation et de réfrigération commerciale General Electric.

Par TOUS les temps, vous obtenez un service de premier ordre chez:

CHARBON HUILE A CHAUFFAGE

MONGEAU & ROBERT CIE LTÉE

1600 est, rue Marie-Anne **AM. 2131**

LES CARACTÈRES D'IMPRIMERIE

Avec le début de l'année, période où nombre de maisons industrielles songent à modifier la présentation typographique de leurs documents commerciaux, la Revue TECHNQUE a cru bon, avec l'autorisation de l'Office des Cours par Correspondance, de reproduire des extraits d'un volume publié par cet organisme: *Initiation aux métiers de l'imprimerie.*

Ce chapitre, consacré à la fabrication, la nature et l'usage des caractères, est susceptible d'intéresser tous ceux qui, un jour ou l'autre, entreront en contact avec un imprimeur. D'ailleurs, l'ouvrage entier que l'on peut se procurer à l'Office, 506, rue Sainte-Catherine, est, au coût de $2.50 constitue toute une mine de renseignements fort utiles au public en général.

Fabrication et nature des caractères

BEAUCOUP de compositeurs se servent de caractères de toutes sortes sans savoir toujours, de façon précise, comment on obtient ces caractères mobiles. C'est pourquoi nous croyons utile d'expliquer sommairement les opérations de la fonderie typographique.

Avant de fondre un caractère, il faut en posséder les poinçons et les matrices. Le poinçon est d'abord gravé pour chaque lettre ou signe sur des tiges d'acier doux. Avec ce poinçon, on frappe la matrice, petit bloc de cuivre rouge que l'on a bien poli au préalable, pour que l'empreinte reproduise la lettre aussi nette que la lettre du poinçon.

Cette opération, fort délicate, en amène une autre: la justification de la matrice. L'introduction violente du poinçon dans le cuivre produit un renflement qu'il s'agit de faire disparaître, en même temps qu'on donne à la matrice l'aplomb, la pente et l'équerre nécessaires, puis une profondeur exactement déterminée. La justification des matrices constitue l'une des opérations les plus importantes de la fonderie; c'est d'elle que dépend en grande partie la justesse de fabrication des caractères (hauteur en papier).

Il existe des pantographes, machines à graver, qui permettent d'obtenir directement, au moyen de fraises très fines et par réduction d'un dessin, la gravure en creux de la matrice. La matrice gravée doit être justifiée comme la matrice frappée. La matrice est ensuite placée dans la machine, devant le moule qui donne le corps à la lettre.

Anatomie d'un caractère

Ces petits morceaux de métal, portant à l'une de leurs extrémités le signe en relief qu'après encrage reproduira la presse, forment la base de l'impression typographique. A quoi servirait tout le matériel d'imprimerie, sans caractères, ni blancs? Avant d'aborder la classification des différentes familles de caractères, il faut examiner la constitution d'un de ces morceaux de métal et expliquer chacune des parties composantes.

L'oeil (*Face or printing surface*). — La partie la plus importante d'un caractère est le sommet, c'est-à-dire la partie en relief qui se reporte sur le papier au moment de l'impression. C'est ce que nous appelons l'oeil de la lettre, quoique le mot « face » soit aussi couramment employé. L'oeil d'un corps a pour base exclusive la hauteur de ses lettres courtes, qui seules forment continuité de hauteur dans une ligne de texte, mais une lettre d'un corps donné peut avoir plusieurs oeils, c'est-à-dire que plusieurs grosseurs de

la figure sont gravées sur la même force de corps.

Les empattements (*Serifs*). — Ce sont les épaississements que l'on trouve en haut et en bas des jambages. On compte plusieurs sortes d'empattements: angle droit, concave, carré, triangulaire, etc. L'empattement peut servir à différencier les styles des caractères. Ce sont les empattements qui ont conduit à

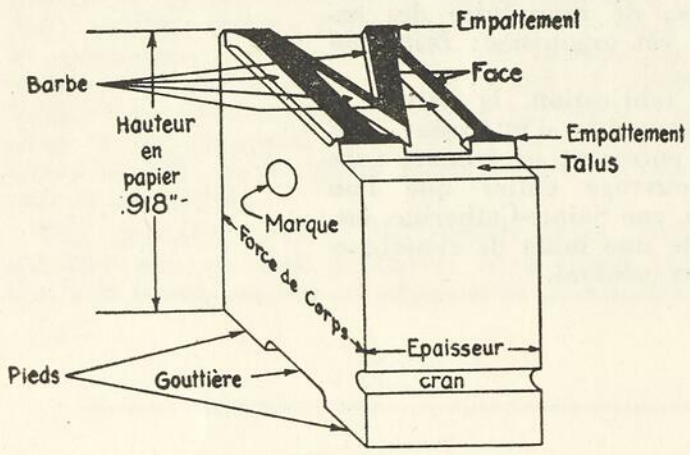


Fig. 1

la pratique des pleins et des déliés tant dans la calligraphie que dans la typographie.

Pleins et déliés (*Downstrokes & Upstrokes*). — Les pleins sont les traits les plus forts et les plus larges d'une lettre; les déliés sont les parties fines, très fragiles de la même lettre, n'ayant quelquefois que l'épaisseur d'un fil. Certains caractères n'ont ni pleins, ni déliés; leur dessin est uniforme.

La hauteur en papier du caractère ne varie jamais (*Height of type*). — La hauteur du caractère est la distance du pied de la lettre à la surface supérieure, c'est-à-dire l'oeil de la lettre. Tous les caractères doivent être exactement de même hauteur, car les caractères et les lettres sont destinées à se combiner les uns avec les autres et la moindre variation serait extrêmement coûteuse au moment du tirage. Pour éviter toute variabilité, la hauteur des caractères a été fixée à une mesure commune, pour l'Amérique du Nord à .918 de pouce ou 6 points de moins qu'un pouce.[1]

Angleterre	.918	Espagne	.928
Afrique	.918	France	.928
Australie	.918	Hollande	.975
Allemagne	.928	Italie	.977
Amérique du Sud	.918 et .928	Mexique	.918
Bulgarie	.936	Russie	.990
Danemark .. .987, .986.	.982	Suède	.928

(1) La hauteur des caractères varie cependant légèrement dans quelques pays comme l'indique le tableau suivant:

Les clichés sont également de même hauteur. — Les clichés, électros, etc., sont toujours fixés à des socles de bois ou à des bases de métal. L'épaisseur de ces blocs est établie de manière à donner la hauteur des caractères aux clichés qui y sont montés. Par exemple: La base des électros est généralement de .773 de pouce de hauteur alors que le cliché est d'une épaisseur de onze points; lorsque les deux sont combinés, ils atteignent la hauteur réglementaire de .918.

Le corps de caractère. — Le corps est l'une des trois dimensions du caractère: la hauteur, l'épaisseur et la force de corps.

La force de corps s'évalue en prenant la hauteur, de la base au sommet de la lettre, et s'exprime en points. On désigne les caractères par le nombre de points contenus dans le corps de la lettre. On dit couramment un caractère de 8, 10 ou 12 points, indiquant par là que ces caractères ont une force de corps de 8, 10 ou 12 points.

Le cran. (*Nick*). — Le cran est une entaille produite mécaniquement dans les lettres pour permettre au compositeur de les placer dans le même sens, sans avoir à regarder l'oeil. Le cran sert aussi à distinguer entre eux les caractères d'un même corps, mais d'un oeil différent, afin de ne pas les mélanger lors de la distribution.

Certaines lettres petites capitales ont une grande analogie avec les mêmes lettres bas de casse. Exemple:

Petites capitales: C O S V W X Z
Bas de casse : c o s v w x z

Pour éviter toute erreur, les fondeurs ajoutent quelques crans supplémentaires. En Amérique, le cran est placé en dessus de la lettre; en France et dans d'autres pays européens, le cran est placé en dessous de la lettre. La place du cran est conventionnelle, mais une fois fixé, le cran doit être maintenu. Les caractères qui proviennent de la monotype n'ont qu'un seul cran, uniformément placé à la hauteur, ce qui demande une bien plus grande attention lorsqu'il s'agit de les distribuer.

Crénage des lettres (*Kerned type*). — Le crénage des lettres (kerned letter) est la partie du caractère qui dépasse le corps de la lettre comme dans certains caractères italiques, d, p, f, par exemple.

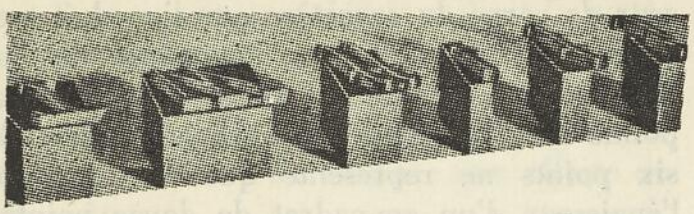


Fig. 2

L'approche (*Shoulder*). — L'approche est le rebord bilatéral qui sert à isoler une lettre de ses voisines. Certaines lettres capitales, lorsqu'elles sont juxtaposées, donnent un grand blanc: l'A et le V, par exemple. Le compositeur soigneux doit toujours rectifier les approches en ajoutant, entre les autres lettres du mot, les espaces nécessaires, pour qu'à la lecture toutes les lettres semblent aérées uniformément.

La largeur d'oeil de la lettre (*Width*). — (En France, le terme employé est l'épaisseur de la lettre, c'est-à-dire la largeur d'oeil augmentée de l'approche.)

L'épaisseur est la dimension qui va de droite à gauche de la lettre; elle est essentiellement variable et n'est soumise à aucune mesure. Très large dans les lettres *m* et *w*, elle devient très étroite dans les lettres *i* et *l*. Il n'y a que les caractères imitant la machine à écrire qui gardent une largeur uniforme pour toutes leurs lettres.

Parties diverses d'une lettre. — Le talus ou épaulement est cette partie coupée en biseau, en dessus et en dessous de l'oeil de la lettre. Lorsqu'une lettre a un prolongement, en haut, -b -d -l -t, ou en bas, -y -p -q -g, le talus n'existe pas sur le prolongement; dans les autres lettres, *c*, *e*, *a*, *r*, etc., le talus se trouve en dessus et en dessous de la lettre.

La barbe (*beard*) est la pente de chaque côté de l'oeil d'un caractère. Son rôle consiste à dégager suffisamment l'oeil de la lettre et à empêcher que les contours n'apparaissent sur le papier durant l'impression.

La marque (*Pin Mark*) est une empreinte circulaire ou ovale, faite par les fondeurs, sur le côté de la lettre lors de l'éjection des caractères hors du moule après la fonte. Certaines fonderies se servent encore de cette empreinte pour indiquer, soit la force de corps du caractère, soit leur marque de fabrication. La fondeuse monotype ne laisse aucune marque sur ses caractères.

La partie inférieure sur laquelle la lettre repose est divisée en deux parties par une rainure (groove) que l'on appelle la *gouttière*. Les pieds (feet) sont les deux surfaces de chaque côté de la gouttière.

Le système du point typographique

Gutenberg et quelques-uns des premiers imprimeurs débutèrent dans leur nouvelle profession en fondant une seule grosseur de caractères. Leur intention était de reproduire aussi exactement que possible le dessin et le style de la calligraphie des copistes de l'époque (écriture gothique). Ils y réussirent si bien que les premiers livres imprimés ressemblaient tellement à des manuscrits qu'on les crût sortis de la main des copistes. Il se trouva même des imprimeurs qui les vendirent comme tels. La grosseur des caractères de cette époque était uniformément de dix-huit points, soit un quart de pouce.

Peu après, les imprimeurs sentirent la nécessité de varier les dimensions de leurs caractères, mais ils ne tardèrent pas à constater que cette diversité prêtait à confusion. En conséquence, on commença à donner des noms aux différentes dimensions de caractères.

Le point, unité de mesure. — Le point représente approximativement un soixante-douzième de pouce, soit .013837. La concordance exacte avec le pouce n'étant pas possible, on s'en est rapproché autant qu'on a pu. La différence est très minime, quatre millièmes de pouce pour 72 points.

Tous les caractères, tout le matériel d'espacement sont classifiés par l'épaisseur de corps. L'oeil de la lettre qui est la partie marquante du plomb ne peut servir de guide infaillible, puisqu'il a comme base la hauteur de ses lettres courtes. L'épaisseur de corps doit laisser de la place au sommet, pour les lettres à jambage supérieur, comme le *d* ou les accents, et à la base, pour les lettres à jambage inférieur, comme le *p*. Le point est l'élément de base de tout le système typographique, c'est-à-dire que les caractères ne sont jamais désignés autrement que par leur épaisseur de corps. Si un caractère a huit points d'épaisseur, on le nomme un caractère 8

points; s'il a 48 points, il sera désigné comme un caractère 48 points. Pour réduire les picas en points, il suffit de multiplier le nombre de picas par douze.

Les espaces, cadrats, interlignes, réglettes, fournitures suivent également le système du point. L'em-cadrat étant toujours le carré de l'épaisseur de corps du caractère qu'il représente, un em-cadrat de dix points aura 10 x 10 points; l'en-cadrat aura 5 x 10; l'espace 3-à-l'em aura 3 1/3 x 10; l'espace 4-à-l'em aura 2½ x 10 et l'espace 5-à-l'em aura 2 x 10 points. Il est facile de constater combien ce système du point typographique a amélioré les facilités de la composition.

Le pica est surtout employé comme mesure de longueur. — Douze points typographiques égalent un pica. Dans l'imprimerie, le pica est le terme employé pour désigner l'unité de longueur. On exprime en picas: la hauteur et la largeur des pages de matière, la longueur des colonnes, la justification des composteurs, toutes les longueurs d'interlignes, de filets, de fournitures; la raison s'en trouve dans la commodité de simplification. Il serait, en effet, trop long de traduire les longueurs en points. Il est plus facile de dire: une fourniture de quarante picas que de multiplier par douze et de dire une fourniture de 480 points.

En général, les justifications sont prises sur des mesures justes en picas. Les composteurs se prêtent mal aux fractions de picas, sauf dans le cas du demi-pica. Jamais, par exemple, un imprimeur ne songerait à composer un travail sur une mesure de 12 picas et 4 points. Du reste, toutes les interlignes sont taillées sur picas et les fournitures fabriquées par longueurs sont aussi mesurées en picas.

Dans la pratique, on considère que six picas égalent un pouce, mais la longueur exacte de six picas n'est que .996″. On s'aperçoit de cette légère différence dans les grandes mesures, douze pouces (72 picas) par exemple, où la différence sera de près de quatre points.

L'em-cadrat et la mesure des surfaces. — Si le pica est principalement employé comme unité de largeur, on se sert de l'em-cadrat comme unité des surfaces.

L'em-cadrat est toujours le carré de l'épaisseur de corps du caractère que l'on doit mesurer. Par exemple, un em-cadrat de six points est un carré de métal mesurant six points sur toutes ses faces. Un em-cadrat de six points ne représente que le quart de l'épaisseur d'un em-cadrat de douze points; par conséquent, mille ems de six points ne représentent que le quart de l'espace d'une surface contenant mille ems de douze points. On se sert de cette unité de mesure pour évaluer le prix de revient et de vente de la matière courante. Dès que l'on peut évaluer le coût de production d'un mille ems de n'importe quel caractère, il est facile d'évaluer le coût de composition de tous travaux comportant de la matière à lire.

Le système du point typographique appliqué à la largeur (épaisseur) des caractères. — Chaque lettre, aussi bien que chaque espace, a une largeur bien déterminée (épaisseur de gauche à droite de l'oeil de la lettre). Les fondeurs établissent la largeur de chaque caractère, en point et fraction de points, avant la fonte de la première série de lettres, afin de maintenir l'épaisseur uniforme dans les fontes subséquentes.

Application du système du point typographique aux espaces et cadrats. — Les avantages typographiques sont incalculables lorsque le système du point s'applique au matériel d'espacement. Toutes les formes, tous les mots, tous les groupes comportent un certain nombre de blancs qui les séparent. Tous ces blancs sont plus bas que les lettres afin de ne pas marquer à l'impression, mais tous ont pour base le point typographique. Ces blancs employés comme séparation de mots et justification de lignes sont appelés communément espaces et cadrats. Ils se divisent suivant leur force d'épaisseur, en espaces 3-à-l'em, 4-à-l'em, 5-à-l'em (dans le système français, on dit espaces fortes, moyennes et fines pour désigner ces trois épaisseurs), em-cadrat, en-cadrat et cadrats de deux et trois ems. Toutes les casses en sont pourvues quelle que soit la force de corps du caractère qu'elles contiennent. Les espaces servent à séparer les mots et les cadrats à remplir les lignes courtes.

La fonderie a pour fonction de fabriquer des caractères absolument uniformes et dans

une grande variété de points. Cependant, c'est le compositeur qui doit utiliser le matériel d'espacement de façon à mettre en valeur les caractères du fondeur. Celui-ci accomplit une oeuvre mécanique: celui-là fait de l'utilisation du matériel de fonderie une affaire de bon goût.

Le point typographique appliqué à l'épaisseur des espaces. — Autrefois, les fondeurs coulaient leurs espaces dans des épaisseurs basées sur les fractions de l'em. Les fondeurs coulent maintenant leurs espaces sur des épaisseurs basées sur le système du point.

L'on trouve également dans le commerce des espaces en cuivre qui n'ont qu'une épaisseur d'un demi-point et d'un point. Telles espaces sont les plus minces que l'on puisse trouver.

On fabrique des espaces et cadrats spéciaux pour accompagner certaines fontes de caractères penchés ou imitant l'écriture. On ne peut s'en servir avec d'autres caractères, car leur inclinaison n'épouse que la forme du caractère pour lequel ils ont été coulés.

Les espaces pour caractères qui imitent la machine à écrire sont de la même largeur que les lettres; il faut être bien prudent lors de la distribution de ne pas les mélanger avec les caractères réguliers.

Les cadrats sont moins variés que les espaces. — Il n'existe que deux sortes de cadrats: les cadrats de deux ems et les cadrats de trois ems. Les largeurs suivantes sont fournies par les fonderies, mais pas dans toutes les grosseurs de caractères. Ainsi, on trouve:

Jusqu'au 14 points: en-cadrat, em-cadrat, cadrat 2 ems, cadrat 3 ems.

Du 14 au 24 points: en-cadrat, em-cadrat, cadrat 2 ems.

Du 30 au 144 points: en-cadrat et em-cadrat seulement.

Espaces et cadrats sont interchangeables. — Un des grands avantages du système du point est de rendre presque tous les blancs interchangeables. Si l'on vient à manquer d'une sorte, on peut immédiatement y suppléer par d'autres blancs.

Par exemple: Si l'on vient à manquer de cadrats de 6 points, on peut très bien y substituer,

des en-cadrats de 12 points,
des espaces 3-à-l'em de 18 points,
des espaces 4-à-l'em de 24 points,
des espaces 5-à-l'em de 30 points.

Si des cadrats de 8 points font défaut, des espaces 3-à-l'em de 24 points les remplaceront avec avantage. Les espaces 3-à-l'em de 30 points se substitueront facilement à une pénurie de cadrats de 10 points. Quant au remplacement éventuel de cadrats de 12 points, on n'a que l'embarras du choix: en-cadrats de 24 points; 3-à-l'em de 36 points; 4-à-l'em de 48 points; 5-à-l'em de 60 points.

On peut varier à l'infini toutes ces combinaisons, grâce à la précision du système du point.

Hauteur des espaces et des cadrats. — Quoique la hauteur des espaces et cadrats soit plus basse que les lettres pour ne pas marquer à l'impression, il peut être intéressant de noter que ce matériel est fondu sur deux hauteurs différentes.

Jusqu'au corps de 14 points, les espaces et cadrats sont coulés sur une hauteur approximative de 25/32 de pouce (.800), mais à partir du corps de 18 points, ils sont coulés sur une hauteur de ¾ de pouce (.760).

Groupement des caractères

Les imprimeurs classifient en quatre grandes catégories les innombrables séries de caractères dont ils se servent, d'après la structure des familles-types auxquelles se ramènent toutes les variantes imaginables: 1° caractères romains; 2° caractères italiques et cursifs; 3° caractères gothiques; 4° caractères antiques ou caractères bâtons (sans-serif).

Dans la multitude des produits de fonderie, les caractères sont connus sous des dénominations différentes, mais, en dernière analyse,

Romain
Italique ou Cursif
Gothique
Antique

Fig. 3

chaque nouvelle création se rattache toujours à l'un ou à l'autre de ses quatre types constituants.

Les caractères d'imprimerie se distinguent par des différences dans leurs empattements, leurs jambages, leurs pleins et leurs déliés, etc. Si certaines différences peuvent sembler insignifiantes au lecteur, il n'en est pas de même pour l'imprimeur qui doit choisir dans la multitude des caractères d'origines si diverses. Les premiers caractères en usage furent les gothiques que les copistes employaient pour la confection des manuscrits. Les premiers imprimeurs purent ainsi laisser croire, pendant quelque temps, que leurs livres étaient écrits et non imprimés.

Plus tard, le gothique se modifie et, vers 1470, Jenson, français établi à Venise, imprima ses premières éditions en *caractères romains*, tels qu'ils existent à peu près aujourd'hui. Pour faire ressortir un mot dans une phrase, on a été obligé de créer des caractères gras qui s'allient aux romains.

Les types Jenson, très appréciés encore de nos jours, furent seuls en usage jusque vers la fin du XVIII[e] siècle, alors que les types Didot et Bodoni firent leur apparition.

Ces deux familles comportent des caractères *italiques* ou caractères penchés qui, peu à peu, ont fini par constituer une classe distincte avec les caractères *cursifs*, qui imitent l'écriture ou tracé à la main. Telle est la famille des *caractères italiques ou cursifs*.

Donc, deux grandes familles de caractères pour les travaux d'édition. Ces caractères ont leurs italiques (caractères penchés).

Une quatrième famille-mère est celle des antiques ou caractères-bâtons (sans-serif). Dans ces caractères, il n'y a ni pleins, ni déliés.

Enfin, les exigences de la mode ont amené les fondeurs à lancer des caractères bâtons, moins réguliers et plus dessinés que l'antique, employé auparavant: Futura, Erbar, Goudy Sans-serif, Kabel, Metroblack, Metrolite, Metromedium, Metrothin, Tempo, Gill, Vogue, etc.

Subdivisions des familles. — Non seulement les caractères se divisent en quatre grandes familles-types, mais les fondeurs les fractionnent par fontes et les subdivisent par séries.

Qu'est-ce qu'une fonte de caractères? — Une fonte de caractères est l'ensemble de toutes les lettres et de tous les signes qui composent un caractère complet de grosseur déterminée. Suivant la fréquence de leur emploi, les sortes (quantité quelconque d'une même espèce de lettre) sont proportionnellement réparties. Certaines sortes, suivant les circonstances, demandent à être augmentées. Une simple fonte peut être contenue dans une casse, mais pour les fontes de caractères courants, il est parfois nécessaire d'employer plusieurs casses.

Les fontes de caractères sont livrées par les fondeurs en trois groupes séparés: le premier groupe contient les majuscules, chiffres et quelques signes de ponctuation; le deuxième groupe contient les lettres minuscules, ligatures, diphtongues et signes de ponctuation; le troisième groupe contient les lettres accentuées. Cette manière de procéder permet à un imprimeur d'augmenter un groupe déterminé dont il a particulièrement besoin, sans s'encombrer d'un superflu de caractères inutiles. Les fontes se vendent au poids. Les espaces et les cadrats ne sont jamais compris dans le prix des fontes: on les achète séparément.

Les caractères pour travaux de ville sont très divers et de prix très variables. Pour les connaître, il faut parcourir les catalogues des fondeurs où sont indiqués les prix et les minima des fontes. Le minimum d'une fonte signifie que le fondeur ne peut livrer tel ou tel caractère au-dessous d'un poids indiqué.

Une fonte ordinaire de caractères six points contient, suivant la largeur ou épaisseur d'oeil, entre 65 et 26 lettres minuscules « a », entre 33 et 14 lettres majuscules « A », les autres lettres en proportion de leur fréquence d'emploi.

Dans les imprimeries de langue française, en plus des lettres accentuées, il est bon de commander quelques sortes supplémentaires des lettres « u » et « q », par exemple. L'emploi de ces lettres est plutôt restreint en anglais et les fontes américaines n'en contiennent pas suffisamment pour une imprimerie française, alors que les lettres « w » et « y » restent inemployées dans les casses françaises.

(*suite à la page* 68)

Product Design Competition

NATIONAL INDUSTRIAL DESIGN COMMITTEE

Purpose of the Competition

To stimulate interest in good industrial design among

(*a*) the public
(*b*) the designers and manufacturers
(*c*) the retailers and merchants

Theme

A good design for any manufactured object for use in house or garden, or for any accessory to the house itself, which forms part of normal living requirements.

The entries must be made either for:

Class (A): products made basically of aluminum

or

Class (B): products made basically of wood.

The auxiliary use of other materials is admissible.

Prizes

For each Class the following prizes will be awarded:

1st prize	$2,500.00
2nd "	1,500.00
3rd "	1,000.00

The Jury retains the right not to award any of the prizes if no entry of sufficient merit is submitted.

Terms of the competition

The closing date of the competition is March 15, 1951, and any entry post-marked later than that date will not be accepted.

An entry blank bearing a number is attached to this programme. This number will serve as an identification for the competitor. A competitor should fill out the blank, keep the stub bearing his identification number, and return the entry blank to:

National Industrial Design Committee,
National Gallery of Canada,
Ottawa, Ontario.

A competitor needs only one number even if he submits more than one entry.

The designs submitted must be the original creations of the competitor.

The competition is open to any resident of Canada, except members of the National Industrial Design Committee.

The National Industrial Design Committee does not accept responsibility for damage or loss of drawings ,etc. The designer himself should take the necessary steps to protect his copyrights.

If requested, the entries which have not been awarded a prize will be returned to their owners within reasonable time by railway express collect, unless the N.I.D.C. requests and obtains permission to retain them longer for exhibition purposes. Entries whose return is not requested will be destroyed at the discretion of the N.I.D.C.

The prize winning entries shall remain the property of the designer, but the National Industrial Design Committe reserves the right to exhibit and publicize the winning designs.

The products must be made of Canadian material, produced in Canada, with an appeal to the average Canadian. They must conform to the basic principles of good industrial design: satisfactory relation between function and appearance, honest use of material, convenience in handling, durability and ease of production.

Presentation

All drawings should be made on 20″ x 30″ sketch boards or the equivalent. Drawings on tracing paper or other paper must be mounted on boards of this size.

Drawings may be in any medium and arranged in any way. Each piece must be shown in a sufficient number of drawings, each of the specified size, (plans or half plans, sections, elevations, details and instructions, etc.) so that the piece can be manufactured from these drawings.

Scale of drawings is left to the competitor's discretion. It is, however, suggested that one quarter or one half of full size be used if convenient for the purpose. The scale of every drawing must be clearly indicated, all important dimensions must be shown and the materials clearly specified. In addition to the scale drawings, each piece must be shown in a perspective or isometric scale large enough to give an accurate idea of the appearance of the finished piece.

Actual models will not be accepted. If the competitor wants to submit a photograph of a model or of the finished product, it should be mounted on a 20″ x 30″ sketch board.

Submissions shall bear no identification, name of symbol. Each design submitted shall bear the identification number of the competitor in clearly printed figures. This number on each submission will be the only means of identification of the design.

Each design must, besides the idenfication number, bear a title describing the nature of the piece designed. If several designs for objects of the same type are submitted, they should show, after the title, consecutive numbers, for instance: "Chair 1", "Chair 2", etc.

Jury

The Jury consists of the following:

Ernest Cormier, Architect and Engineer, Montreal.

L. V. Randall, Industrial Banker and Professor of Art, University of Montreal, Montreal.

J. K. E. Cox, Chief of Sales Development Engineering, Aluminum Company of Canada, Toronto.

W. J. Le Clair, Secretary-Manager of the Canadian Lumbermen's Association, Ottawa.

Serge Chermayeff, Director of the Institute of Design, Chicago, Ill.

The awards will be made by the Jury before April 15, 1951. The decisions of the Jury will be final. In case any member of the Jury should be unable to attend to his functions, the N.I.D.C. is entitled to appoint substitutes.

Information

Any additional information may be obtained from Donald W. Buchanan, Secretary, National Industrial Design Committee, National Gallery of Canada, Ottawa.

FONDÉE EN 1858 *ESTABLISHED* 1858

T. PRÉFONTAINE & Cie Ltée

Paul Préfontaine, président

PLANCHERS DE BOIS FRANC
BOIS DE CONSTRUCTION

●

HARDWOOD FLOORING AND
LUMBER

WIlbank 8788

01417, rue CHARLEVOIX, MONTRÉAL

ALMANACH
DU
PEUPLE 1951

UNE MINE DE RENSEIGNEMENTS
POUR LA MODIQUE SOMME DE 50 SOUS
— EN VENTE PARTOUT —

Librairie BEAUCHEMIN Ltée
430, rue Saint-Gabriel LAncaster 4236
MONTREAL

LA LIGUE DE HOCKEY

des Ecoles de l'Enseignement spécialisé

par CONRAD BASTIEN
ORGANISATEUR-FONDATEUR DE LA LIGUE,
PROFESSEUR À L'ÉCOLE DES ARTS GRAPHIQUES

ON a admis de tout temps la nécessité de la pratique du sport et des exercices physiques dans la formation d'êtres sains et bien équilibrés au point de vue mental et physique. « Mens sana in corpore sano. »

A plus forte raison cherche-t-on à favoriser auprès de la classe étudiante cette pratique des sports, nécessaire de façon toute spéciale à des êtres en formation qui doivent s'astreindre à l'étude. En plus d'être une détente pour l'esprit, le sport devient chez eux facteur de formation puisqu'il permet le plein épanouissement du corps, de ce corps dont dépendent en grande partie les progrès de l'esprit auquel il sert de réceptacle.

Nous devons d'ailleurs reconnaître l'importance qu'attachent à cette question des sports à l'école les autorités provinciales compétentes en matière d'éducation. Il suffit, pour s'en convaincre, de parcourir les observations très justes que nous ont adressées à ce sujet les représentants du ministère du Bien-Etre social et de la Jeunesse dans le programme-souvenir distribué lors de notre dernier festival des écoles spécialisées.

A titre de fondateur de la Ligue des Ecoles spécialisées, vous me permettrez de vous faire un bref exposé des conditions et circonstances qui ont entouré la création de cette ligue, ainsi que des difficultés sans nombre qu'a dû surmonter chacune de nos écoles pour y adhérer.

Avant la création de la Ligue des Ecoles spécialisées, il existait bien dans certaines de nos écoles, quelques sports organisés. Ainsi avions-nous, à l'Ecole des Arts Graphiques, une équipe de hockey et une équipe de ballon au panier. C'étaient, il va sans dire, des organisations isolées et assez changeantes. Nous ne disposions d'aucun local qui nous permît d'évoluer, nous n'appartenions à aucun organisme sportif qui pût nous assurer, dans notre catégorie et suivant nos moyens, des joutes régulières, l'association des élèves devait enfin supporter à elle seule le coût de l'équipement, la location du local nécessaire, et souvent les frais de voyages que nous imposaient certaines visites à l'extérieur. Disons en passant que ces invitations à l'étranger, nous les recherchions, qu'elles étaient notre seul espoir d'exister, et que, malheureusement, elles se faisaient rares!...

C'est alors que l'Ecole des Arts Graphiques eut l'idée de se joindre à une ligue organisée qui jouait, tous les samedis soir, à l'aréna Saint-Laurent, sous le nom de *Ligue Laurentienne*. Cette ligue se composait de quatre équipes dont deux écoles spécialisées: celle de l'Ecole des Arts Graphiques et celle de l'Ecole Technique de Montréal.

Malheureusement, on s'aperçut que la participation de nos écoles à cette ligue ne répondait pas aux besoins de notre classe étudiante. A ce moment, M. J.-E.-D. Saint-Onge, professeur à l'Ecole Technique de Montréal, et moi-même, avons eu l'idée d'organiser au sein de nos écoles spécialisées un organisme sportif bien à nous, la ligue des Ecoles spécialisées, dont pourraient faire partie les nombreuses écoles spécialisées de la région de Montréal et des environs.

Une assemblée des moniteurs des écoles spécialisées de la région fut donc convoquée dans la bibliothèque de l'Ecole des Arts Graphiques que M. Louis-Philippe Beaudoin, directeur, eut l'amabilité de mettre à notre

M. Léopold Pouliot, président
de la ligue de hockey.

disposition. Toutes les écoles invitées répondirent avec enthousiasme, et, après une deuxième réunion, quatre écoles décidèrent de faire cause commune. Ce sont l'Ecole des Arts Graphiques, l'Ecole Technique, l'Ecole du Meuble et l'Ecole d'Arts et Métiers Octave-Cassegrain, désignée depuis sous le nom d'Arts et Métiers de Montréal, section nord. La Ligue des Ecoles spécialisées était fondée. Désormais, nous allions pouvoir établir une cédule délimitant les nombre des rencontres annuelles de nos équipes entre elles, permettant ainsi à toutes de poursuivre des activités saisonnières. En outre, en intéressant à notre cause, M. Léopold Pouliot, homme d'affaires dynamique, nous nous étions assuré un président dévoué, désintéressé et capable de coordonner les initiatives de chacun.

De ces rencontres sportives devait naître une bienfaisante fraternité entre les étudiants de nos diverses écoles. Pour sceller davantage cette union susceptible d'avoir des répercussions jusque dans le monde du travail, on réunit, grâce à la générosité de quelques bienfaiteurs, une collection de trophées destinés à récompenser les membres de l'équipe sortie victorieuse des éliminatoires et les joueurs les plus utiles à leurs équipes. Pour leur part, les autorités du ministère accordent à notre groupe d'écoles l'autorisation d'organiser un festival pour que l'on puisse clôturer dignement la saison.

Des trois motifs d'inquiétudes jadis existants, il n'en restait plus que deux: le problème des finances et celui du local. L'esprit de solidarité des écoles spécialisées allait aplanir une bonne partie des difficultés financières. Des souscriptions et des organisations sociales nous permirent bientôt de subvenir aux besoins essentiels. Le ministère vint aussi nous prêter main-forte.

Entretemps, afin de disposer d'une patinoire pour leur ligue, nos écoles durent admettre dans leur cadre le Collège Roussin qui possède un aréna. Dès la première année, la saison suscita beaucoup d'entrain. Les séries éliminatoires furent l'occasion de rencontres mémorables et permirent le classement de nos équipes par ordre de valeur. Au premier rang, le Collège Roussin; puis, l'Ecole des Arts Graphiques, l'Ecole Technique, l'Ecole d'Arts et Métiers Octave-Cassagrain, et l'Ecole du Meuble.

On n'allait pas se quitter pour quelques mois sans clôturer par une fête intime une saison aussi fructueuse. Aussi organisa-t-on une soirée qui eut lieu le 15 mars 1947 dans la salle du régiment de Châteauguay. On profita aussi de l'occasion pour décerner aux joueurs les plus méritants les trophées que nous avaient offerts de généreux bienfaiteurs.

Notre 2e saison (1947-48), allait apporter quelques changements dans les cadres de la Ligue. L'Ecole Centrale des Arts et Métiers présentait à la Ligue une équipe fort bien organisée qui remplaçait celle de l'Ecole du Meuble qui devait se retirer. Qu'on me permette de féliciter M. Lévesque, directeur des études de l'Ecole du Meuble, qui, malgré ses nombreuses occupations, trouva quand même le temps de s'occuper de son équipe et d'assister à toutes les parties auxquelles elle prit part. J'ai rarement vu une équipe d'esprit plus sportif: sur la glace, les joueurs de l'Ecole du Meuble étaient d'une politesse admirable à l'égard de tous. Nous souhaitons de grand coeur que cette école, aussitôt que les circonstances le permettront, reprenne sa place au sein de notre ligue.

La Ligue groupait donc encore les équipes de cinq écoles. Et le classement allait s'avérer à peu près le même que celui de l'année précédente, avec cette différence que l'équipe de l'Ecole Centrale remplaçait au dernier rang celle de l'Ecole du Meuble. Les arénas du Collège Roussin et du Collège Saint-Laurent furent le théâtre de cette 2e saison que marqua tout spécialement notre premier festival qui eut lieu à l'aréna du Collège Roussin, de Pointe-aux-Trembles, le 15 février 1948. Succès qui dépassa toutes espérances. Le 15 avril de la même année, avait lieu à l'Ecole Centrale d'Arts et Métiers la soirée traditionnelle de fin de saison ainsi que la remise des trophées et le couronnement du champion de la ligue.

La ligue allait subir de nouvelles transformations pour la saison 1948-49. Dès la première assemblée de ses directeurs, on décida que seuls les écoles spécialisées pourraient en faire partie. L'Ecole des Textile de Saint-Hyacinthe remplaça donc le Collège Roussin. Nous étions encore cinq écoles sur les rangs, mais de nouveau sans patinoire! Après plusieurs démarches, nous avons réussi à jouer toutes les parties cédulées, soit huit par école, aux arénas du Collège de Saint-Laurent et de la ville de Saint-Hyacinthe.

Mais pour réussir à jouer nos séries éliminatoires, nous avons dû nous rendre à l'aréna de Sorel. Après des démarches sans nombre, nous obtenions l'auditorium de Verdun pour les joutes finales. Après une saison assez mouvementée, les finales classèrent nos équipes de la façon suivante: au premier rang, l'Ecole Technique de Montréal; puis, l'Ecole des Textiles de Saint-Hyacinthe, l'Ecole des Arts Graphiques, l'Ecole d'Arts et Métiers Octave-Cassegrain, et l'Ecole Centrale d'Arts et Métiers.

Puisque notre devise est « Aller toujours de l'avant », les directeurs décidèrent que le festival serait celui de toutes les écoles spécialisées sous la juridiction de notre ministère. Et le 24 février 1949, notre festival eut lieu à l'auditorium de Verdun. Toutes les écoles spécialisées de la région de Montréal y prirent part. Nous eûmes, par la même occasion, le plaisir d'accueillir une équipe de visiteurs, celle de l'Ecole Technique des Trois-Rivières. Le 27 avril avait lieu, en la salle du C.E.O.C. de l'Université de Montréal, notre fête intime et la distribution des trophées.

A l'automne de 1949, au début de la quatrième saison de la ligue, on lui désigna un comité sportif, composé de MM. Dan Murray, Camille Des Roches et Zotique Lespérance. Ce comité de protêt se compose de membres choisis par la ligue à cause de leurs antécédents sportifs. Tous les connaissent de nom et probablement de vue. M. Charles-H. Ménard, professeur à l'Ecole des Arts Graphiques était nommé chronométreur officiel de la Ligue. A noter que nos officiels sont sous l'entière responsabilité de M. Emile Ménard, représentant de la C. H. O. Q.

Cette fois, la ligue groupe à l'aréna du Collège Roussin et à l'aréna de Saint-Hyacinthe, les équipes qui faisaient partie de la Ligue l'année précédente. Le championnat s'avéra dès le début l'idéal de chaque équipe. Après les éliminatoires, les équipes se classèrent comme suit: au premier rang, l'Ecole des Textiles de Saint-Hyacinthe; puis, l'Ecole des Arts Graphiques, l'Ecole Technique de Montréal, l'Ecole d'Arts et Métiers Octave-Cassegrain, et l'Ecole Centrale d'Arts et Métiers.

M. Conrad Bastien, organisateur de la ligue de hockey.

Photo R. Gariépy

Mise au jeu de la rondelle par M. Jean Delorme, lors d'une partie entre les équipes Shawinigan Technical Institute et Arts Graphiques, à *l'Aréna Saint-Laurent*

Notre festival annuel eut lieu, pour la deuxième année consécutive, à l'Auditorium de Verdun, le 4 mars 1950, et nous eûmes pour la première fois le plaisir de compter au nombre de nos invités présents, outre les membres de la direction générale de l'enseignement spécialisé de la province de Québec, l'honorable Paul Sauvé, ministre du Bien-Etre social et de la Jeunesse. A cette occasion, nous avons également eu le plaisir d'accueillir une équipe de visiteurs, celle du Shawinigan Thechnical Institute, de même qu'une délégation d'élèves de l'Ecole Technique de Québec et de l'Ecole Technique des Trois-Rivières.

C'est le 11 mai de la même année qu'eut lieu la soirée traditionnelle de la remise des trophées. M. Fernand Dostie, assistant sous-ministre, y représentait l'honorable Paul Sauvé.

L'automne de 1950 devait apporter de grands changements dans les cadres de la ligue. On songeait à marquer d'une façon spéciale le cinquième anniversaire de sa fondation. La belle saison est à peine terminée que, déjà, les fervents du hockey sentent la fièvre du jeu leur courir dans les veines... C'est de bon augure!

Nos étudiants pleins d'entrain s'organisent. Les directeurs de la ligue, afin de promouvoir ses intérêts, reçoivent les directeurs des écoles spécialisées au Club Canadien. M. Léopold Pouliot, à son quatrième terme à titre de président, annonça la division de la Ligue en deux circuits, afin de créer plus d'émulation entre les équipes. Elle groupe donc maintenant les dix écoles suivantes: *groupe A*, les écoles Technique de Montréal, des Trois-Rivières, l'Ecole des Arts Graphiques, l'Ecole des Textiles de Saint-Hyacinthe et le Shawinigan Technical Institute; *groupe B*, les écoles d'Arts et Métiers, section nord (Octave-Cassegrain), section est (Maisonneuve), section ouest (Saint-Henri), l'Ecole Centrale d'Arts et Métiers et l'Ecole de l'Automobile.

Comme par le passé, nos étudiants ont bien l'intention de s'amuser tout en nous divertissant. Il va falloir que nous fassions, nous aussi, notre part, en les stimulant par notre présence et notre enthousiasme.

Les résultats obtenus jusqu'ici sont plus que satisfaisants. L'enthousiasme de nos étudiants et l'unanimité de nos écoles à se joindre à ce mouvement sportif ont incité les autorités du ministère à nous assurer de leur plus cordial encouragement. Nous leur sommes donc reconnaissants de ce geste qui reflète bien la compréhension et l'intérêt qu'elles portent aux problèmes de notre jeunesse.

Cette année, les joutes de notre ligue ont lieu, pour la première fois dans nos annales, un soir de semaine, le mardi, à l'aréna Saint-Laurent. Le groupe A, en plus de jouer à l'aréna Saint-Laurent, rendra visite aux équipes de Saint-Hyacinthe, des Trois-Rivières et de Shawinigan.

Les événements que nous venons de relater brièvement témoignent de la vitalité de cet organisme sportif créé au profit de nos écoles. La Ligue de hockey des Ecoles spécialisées, après quatre ans d'existence, nous offre en effet le spectable d'une organisation qui semble s'épanouir au même rythme que la belle jeunesse qui la compose.

LIGUE DE HOCKEY DES ECOLES DE LENSEIGNEMENT SPECIALISE

JOUTES A JOUER
D'ICI LA FIN DE LA SAISON

MONTREAL

Aréna Saint-Laurent
Mardi, à 8 heures précises

9 janvier 1951

Ecole de l'Automobile vs Arts et Métiers sect. O. (Saint-Henri)
Arts et Métiers sect. E. vs Ecole Centrale d'A.M. (Maisonneuve)

16 janvier 1951

Tech. des Trois-Rivières vs Arts Graphiques
Ecole Centrale d'A.M. vs Arts et Métiers sect. N. (Octave-Cassegrain)

23 janvier 1951

Ecole Centrale d'A.M. vs Ecole de l'Automobile
Arts Graphiques vs Tech. de Montréal

30 janvier 1951

Arts et Métiers sect. E. (Maisonneuve) **vs Arts et Métiers sect. O.** (Saint-Henri)
Ecole de l'Automobile vs Arts et Métiers sect. N. (Octave-Cassegrain)

6 février 1951

Textiles, St-Hyacinthe vs Arts Graphiques
Arts et Métiers sect. N. (Octave-Cassegrain) **vs Arts et Métiers sect. E.** (Maisonneuve)

SHAWINIGAN

Samedi, 10 février 1951
Tech. des T.-Rivières vs. Shawinigan Tech. Inst.

SAINT-HYACINTHE

Dimanches à 4 heures 30 précises
28 janvier 1951
Tech. de Montréal vs Textiles, St.-Hyacinthe

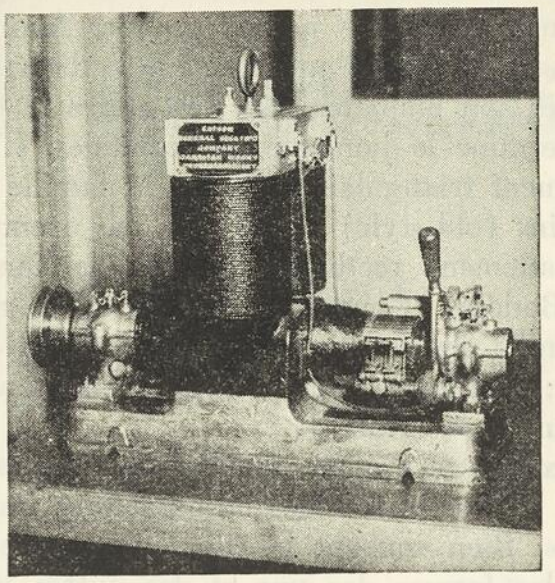
L'atelier qui donnera à vos imprimés un caractère de distinction

THÉRIEN FRÈRES
LIMITÉE

Imprimeurs — Lithographes — Editeurs

8125, St-Laurent DUpont* 5781
Montréal 14

OLD ELECTRIC MOTOR



One of the first motors produced in Canada is this 250 volt bi-polar direct current machine, built in Peterborough by the Edison General Electric Co., forerunner of Canadian General Electric Co. Ltd., who are now displaying it at their Head Office.

The motor is rated 1 H.P at 2400 rpm, and weighs 110 pounds. Though it has had almost 60 years of service in the Canada Cottons plant at Cornwall, it nevertheless is still in perfect operating condition.

À CHAQUE OISEAU SON NID EST BEAU

. . . et à chacun sa maison est belle, l'hiver, quand le *chauffage* et la *plomberie* donnent satisfaction. *Dans le doute, consultez-nous!* Nous aurons tôt fait de tout remettre en bon ordre, sans ennuis, vite et bien! Fiez-vous à nos techniciens et à notre main-d'oeuvre spécialisée.

PIONNIERS DU CHAUFFAGE PAR RAYONNEMENT AU CANADA

Plomberie et Chauffage
Installation — Réfection — Entretien

J.W. LETTÉ LTÉE
CHAUFFAGE · PLOMBERIE

MA. 4107
360 est, rue Rachel — Montréal

(*suite de la page* 60)

Qu'est-ce qu'une famille de caractères? — Une famille de caractères est un ensemble de séries de caractères dont l'origine remonte à une des quatre grandes familles-types. La famille d'un caractère se détermine d'après son empattement, c'est-à-dire le trait qui termine le jambage des capitales. L'empattement triangulaire indique la famille des romains (old style) Garamond, par exemple; l'empattement rectiligne maigre, la famille des Bodoni; l'empattement rectiligne gras, la famille des romains gras modernes (Rockwell); l'absence d'empattement, la famille des antiques (Kabel).

Aux quatre grandes familles-types se rattachent toutes les familles de caractères imaginables. Bien souvent les fondeurs ont combiné les formes des uns et des autres pour produire toutes les fantaisies au gré de leur imagination. Ces croisements ou greffages ont tellement modifié l'apparence de certaines familles qu'il est souvent difficile de les classifier exactement.

Qu'est-ce qu'une série de caractères? — Lorsqu'un fondeur crée un nouveau caractère, il réalise dans chacun des différents corps, toutes les lettres de l'alphabet, les majuscules, les minuscules, les signes, les ponctuations; c'est ce qu'on appelle une série de caractères. Chaque série est une sous-famille complète, dérivant des quatre grandes familles-types. Comme chaque série comporte normalement une quinzaine de corps, cela comprend toutes les grosseurs régulières du six points au 144 points d'épaisseur de corps (les grosseurs irrégulières 5, 7, 9 et 11 étant rarement employées).

Une série pour être complète comprend: un corps droit à lettre verticale qu'on appelle le romain, un caractère penché ou l'italique, auxquels s'ajoute fréquemment un corps gras.

Marguerite Lemieux
5201 avenue BRILLON DExter 6660
N.D.G., MONTRÉAL
COURS DE CUIR
PAR
CORRESPONDANCE

MODÈLES — OUTILS — CUIRS
TUBES DE VERRE
ACCESSOIRES DIVERS

DEMANDEZ CIRCULAIRE

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

Pour votre

Laboratoire

- **Appareils**
- **Verrerie**
- **Réactifs**

Adressez-vous à

Canadian Laboratory Supplies LIMITED
403 ouest, rue Saint-Paul
Montréal, P.Q.

Projet de construction

Gaine et costume de marionnettes

par GÉRARD LE TESTUT

CHEF DE LA SECTION DE HAUTE COUTURE ET DE MODES À L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MÉTIERS, MONTRÉAL

APRES la tête, la gaine est la pièce la plus importante de la marionnette. On la confectionne dans un tissu assez rigide; le feutre semble une étoffe idéale. Voici une méthode assez facile de confection de la gaine et du costume.

Les dimensions données ici peuvent varier selon les besoins de l'opérateur. Cependant, il faut tenir compte de la forme et de la grandeur de la main et des doigts.

L'index se place dans l'encolure (Fig. 1), le médius dans la main droite de la gaine et le pouce dans la main gauche. Remarquons que les mains sont dessinées à même la gaine, d'une seule pièce, ce qui élimine le posage des mains et facilite la tâche du manipulateur.

Pour simplifier l'exécution du patron de la gaine servez-vous de quadrillé comme l'indiquent les figures 1, 3, 4, 5 et les suivantes; chacune des cases du quadrillé devra mesurer en vraie grandeur 1″ carré; il vous suffira de compter les cases pour connaître la longueur et la largeur du patron. Pour le patron de cette gaine il est recommandable de dessiner sur une feuille de papier un rectangle de 19″ de longueur sur 12″ de largeur et de diviser ce rectangle en cases de 1″. Sur ce quadrillé, vous n'aurez qu'à suivre et à reproduire le trait le plus fort de la figure 1. Ceci vous donnera les contours extérieurs de la gaine avec ses coutures. Les coutures mesurent ¼″ de largeur et le bord 1″.

Pour la largeur de l'encolure il faut tenir compte de la circonférence du cou (Fig. 1A). Ex: Si la circonférence du cou de la marionnette mesure 5½″, appliquez en A, B à l'encolure de la gaine (Fig. 1) la demie du tour de cou plus 1/8″ de pouce de chaque côté, c'est-à-dire 1/8″ plus large à A et 1/8″ plus large à B.

Votre patron de gaine terminé, coupez deux pièces identiques dans du feutre blanc et assemblez en prenant ¼″ de couture. Peinturez les mains et le cou de la gaine de la même couleur que la tête de la marionnette.

Quant au posage de la tête dans la gaine, il suffit de placer la gaine à l'envers, côté des coutures; introduisez la tête à l'intérieur de la gaine, comme l'indique la figure 2; placez le cou de la marionnette dans l'encolure et attachez-la solidement avec une ficelle en ayant soin de placer cette ficelle sur la raynure du cou (Fig. 1A).

Le costume

L'exécution du costume est rendu facile par le patron de la gaine. En retraçant le patron de la gaine sur une autre feuille de papier, moins les coutures, c'est-à-dire en suivant simplement le tracé en pointillé de la figure 1, nous obtenons un gabarit qui nous permet de faire tous les costumes désirés et avec précision.

Après avoir tracé le contour du pointillé de la gaine, il nous suffit de dessiner les contours du costume en donnant ¼″ de plus pour l'ampleur exigée et en ajoutant ¼″ de plus pour les coutures.

Prenons par exemple les figures 3, 4 et 5, le patron de la chemise. Nous avons tracé sur

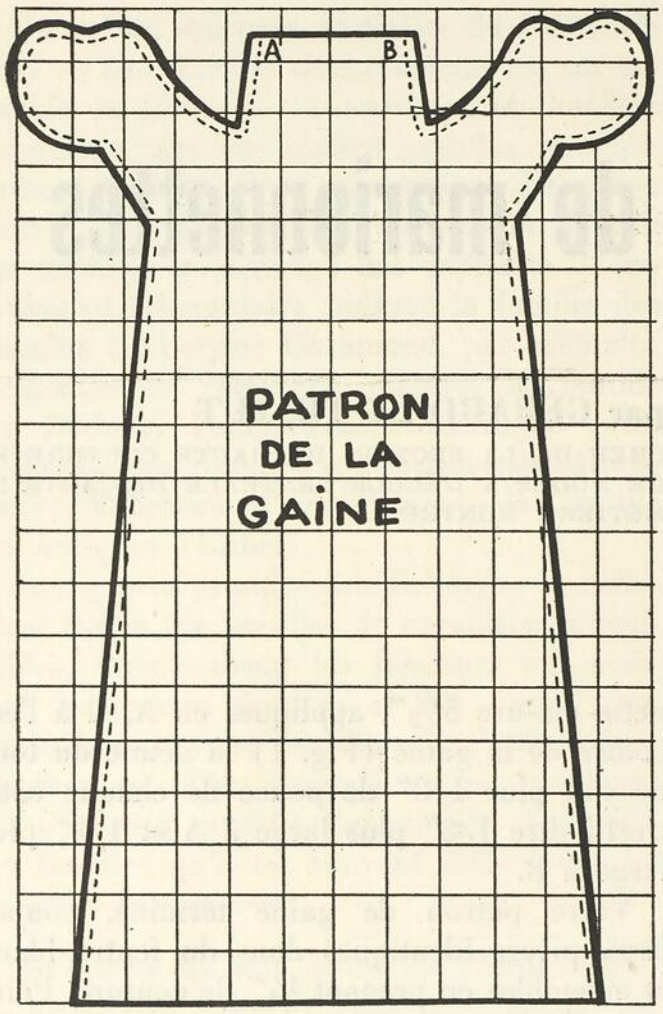


Fig. 1

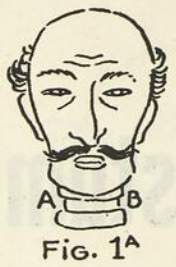


Fig. 1A

Gaine et costume.

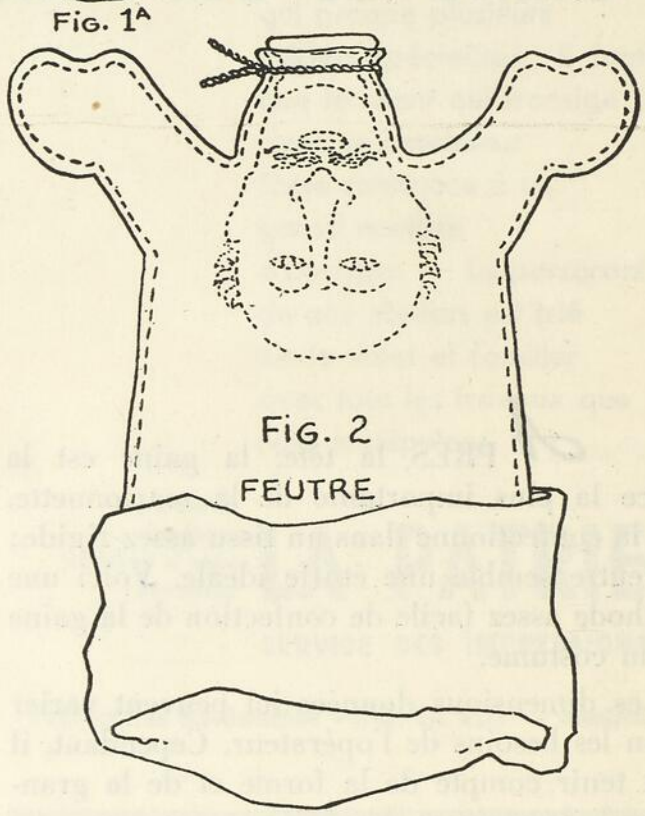
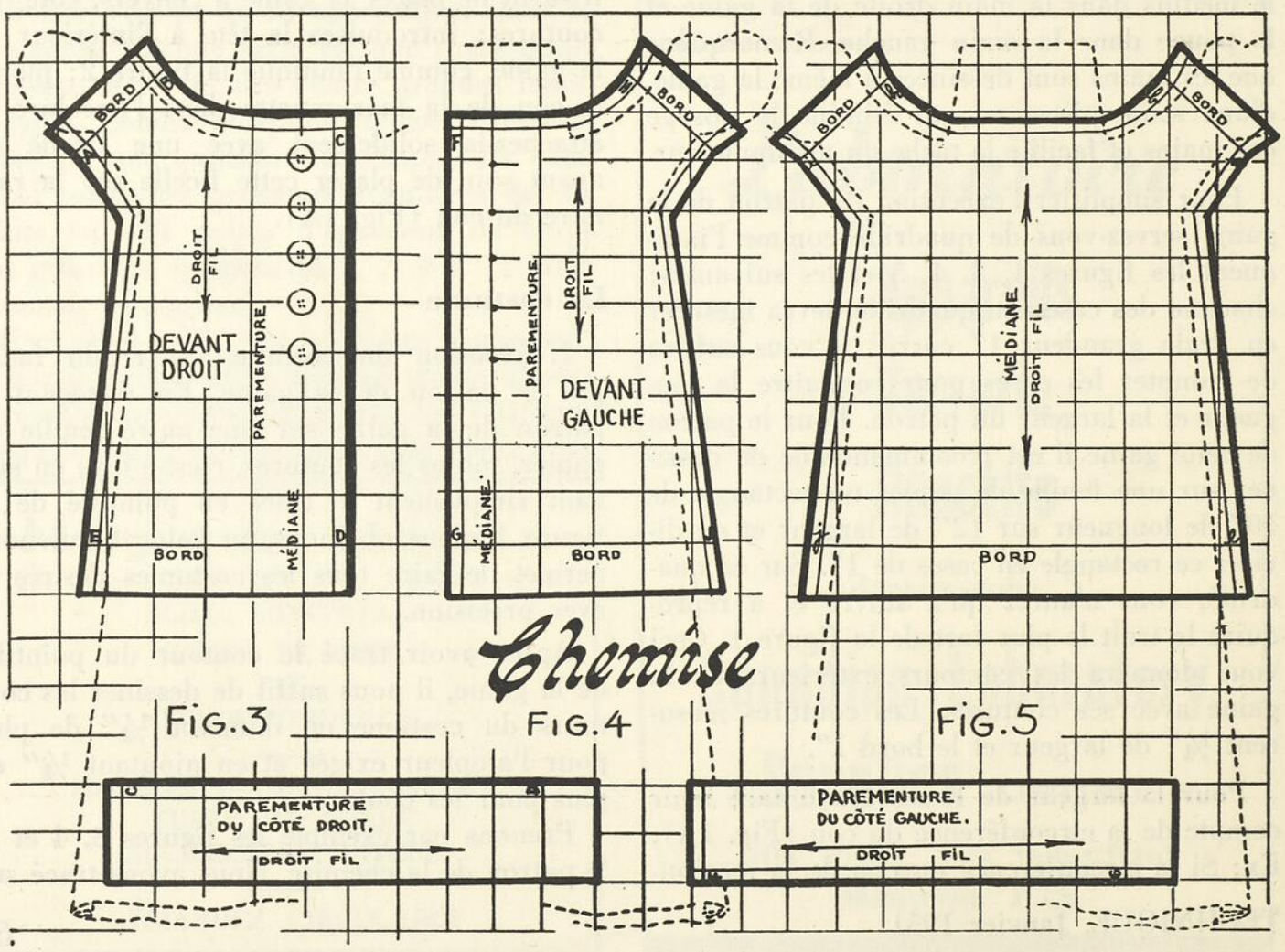


Fig. 2



Chemise

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Coupe du tissu.

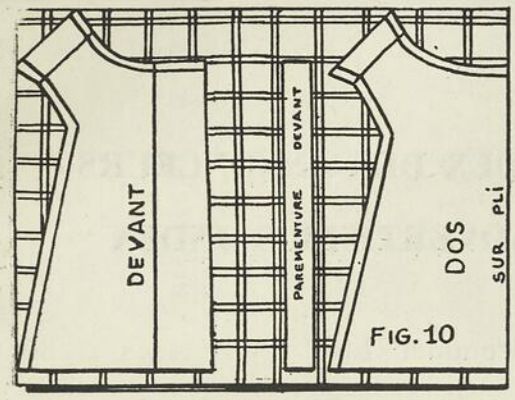


FIG. 10

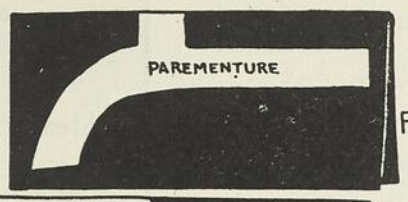


FIG. 13

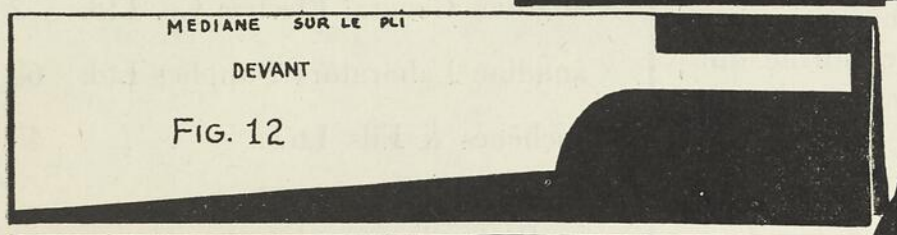


FIG. 12

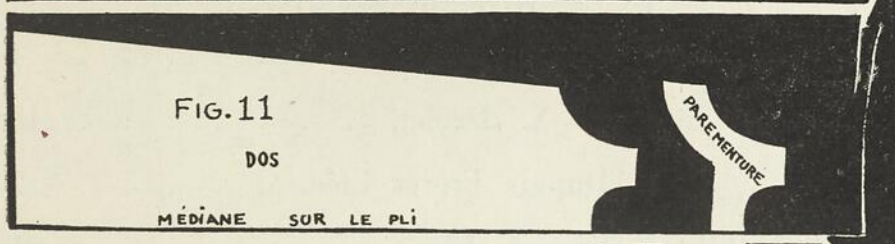


FIG. 11

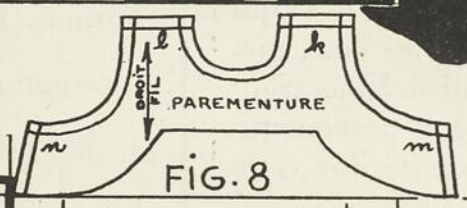


FIG. 8

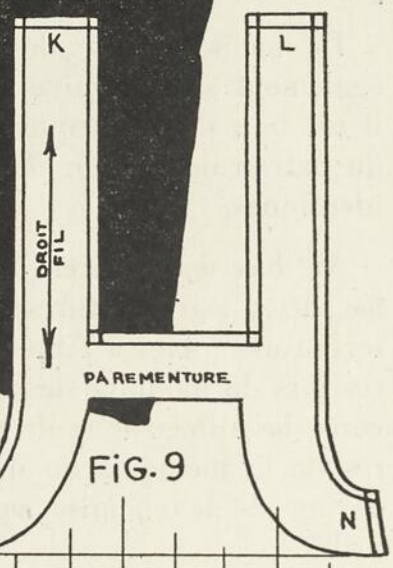


FIG. 9

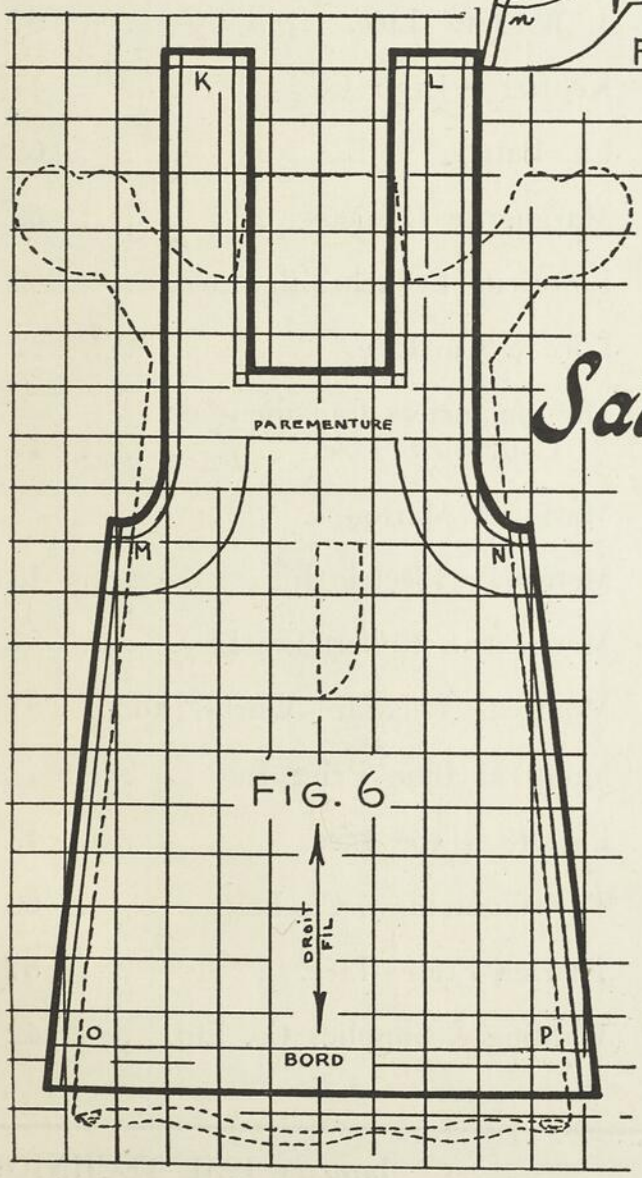


FIG. 6

Salopette

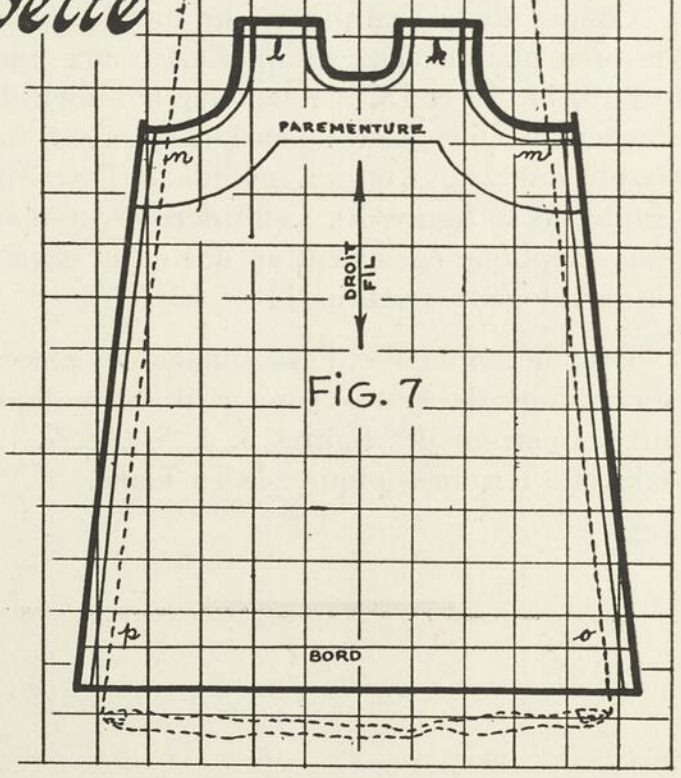


FIG. 7

la gaine les lignes d'encolure, de la manche, les lignes du côté, du bas et du devant; aux lignes du côté et de la manche nous avons donné ¼″ de plus pour l'ampleur; sur la médiane (milieu du devant et milieu du dos) nous ajoutons une largeur de ¾″ pour la patte où seront posé les boutons et tracé les boutonnières (figures 3 et 4).

Maintenant, ajoutons ¼″ de couture tout autour du patron à l'exception du bord. Il sera assez facile de vérifier les mesures en se guidant sur les cases de 1″ du quadrillé qui entoure les deux devant de la chemise, devant gauche et devant droit.

De même que le devant, le dos se trace également sur la gaine pointillée. Cependant il est bon de remarquer que les deux tracés du patron de chaque côté de la médiane sont identiques.

Au bas des figures 3, 4 et 5, vous voyez les deux parementures: devant et dos qui seront assemblés à l'intérieur de ces deux pièces lors du montage de la chemise. Vous trouverez les dimensions de ces deux parementures de la même façon que pour le dos et le devant de la chemise sur les cases du quadrillé.

La chemise se coupe sur tissu écossais de préférence et la salopette (figures 6 et 7) dans du tissu de couleur gros bleu.

Il ne faut pas oublier les parementures de la salopette.

Coupez toutes les pièces sur une longueur de tissu plié en deux tel qu'illustré aux figures 10, 11, 12 et 13. A noter que le milieu du dos de la chemise est placé exactement sur le pli du tissus, tel qu'indiqué à l'extrême droite de la figure 10. Cette dernière remarque s'applique également au dos et au devant de la salopette (figures 11 et 12).

Pour le montage et l'assemblage des pièces, servez-vous de lettres comme il est indiqué sur les patrons des figures 3, 4, 5, 6 et 7. La salopette terminée piqûrez-la en blanc.

INDEX DES ANNONCEURS
ADVERTISER'S INDEX

Alex Bremmer Ltd. 36
Canadian General Electric Co. Ltd. 2
Canadian Laboratory Supplies Ltd. 68
Deschênes & Fils Ltée. 48
Dominion Bridge Company (Boiler Division) couverture. 4
F. X. Drolet. 48
Dupuis Frères Ltée. 2
Forano Limitée. 21
International Agency Ltd. . . . 47
J. W. Jetté Ltée. 67
Keuffel & Esser Co. 47
La Patrie. 68
Marguerite Lemieux. 68
Librairie Beauchemin Ltée. . . 62
Lord & Cie Ltée. 22
Manufacturiers Canadiens de Courroies Ltée. 47
Marion & Marion. 2
Metropole Electric Inc. 48
Mongeau & Robert Cie Ltée. . . 54
Montreal Armature Works Ltd. . 53
Montreal Blue Print Inc. . . . 47
Payette & Cie Ltée. 48
T. Préfontaine & Cie Ltée. . . . 62
Thérien Frères Ltée. 67
Welding & Supplies Co. Ltd. . . 42

Publications en vente à

L'OFFICE des COURS par CORRESPONDANCE

Le guide du constructeur — Tome I (Grenier)	1.75
Le guide du constructeur — Tome 2 (Grenier)	1.75
Cours de menuiserie (Morgentaler) première partie	1.50
Charpente et Menuiserie (Robitaille & Bélisle)	3.00
L'Equerre de charpente et ses multiples applications (Laforest)	1.25
Secrets et Ressources des bois du Québec (Gauvreau) (Editions Fides)	1.50
Lexique de mécanique d'ajustage (Normandeau)	1.00
Questions de vie économique (collaboration)	0.85
Traité de mécanique d'ajustage (Giauque)	3.00
Précis de mécanique — 1re partie — (Senécal)	1.00
Précis de mécanique — 2e partie — (Juneau)	1.05
Organes de machines (Vianney Trudeau)	1.00
Matériaux industriels (Barrière & Tanner)	1.40
Hygiène et Plomberie (Robitaille & Bélisle)	3.00
Maçonnerie, Briquetterie, Matériaux (Robitaille & Bélisle)	3.00
Initiation à la peinture en bâtiments (Lethiecq)	2.00
Chauffage et Ventilation (Robitaille & Bélisle)	3.00
Initiation aux métiers de l'imprimerie (collaboration)	2.50
Initiation au calcul différentiel et intégral (Cadotte) (2 vol.)	2.80
Arithmétique appliquée à l'industrie (Normandeau)	1.35
Emetteurs de petite puissance sur ondes courtes (Cliquet)	
tome I	2.90
tome II	2.25
La radio, mais c'est très simple (Aisberg)	1.50

Les prix indiqués comprennent les frais de port.

La soudure oxy-acétylénique (Lanouette et Gratton)	2.80
Géométrie descriptive (Landreau)	5.00
Initiation à la forge (Leroux-Fortin-Colpron)	1.25
Initiation à la fonderie (Lesage-Poiré-Couture)	1.05
Initiation à la modèlerie (Allard & Prunier)	.50
Dessin industriel (tracés géométriques) (Landreau)	1.60
Le lettrage en dessin industriel (Landreau)	1.00
Lecture des plans (Landreau)	1.75
Dessin d'atelier (Lockwell)	1.30
Croquis coté (Berthiaume)	1.00
Mise au point des moteurs d'automobile (Carignan)	.60
Electricité appliquée à l'automobile (Carignan)	
1re partie — Initiation aux circuits électriques	.40
2e partie — La dynamo, génératrice de courant	.40
3e partie — La batterie d'accumulateurs	.45
4e partie — Les régulateurs de la dynamo	.45
5e partie — Les canalisations électriques	.50
6e partie — L'allumage	.50
Algèbre appliquée à l'industrie — Tome I — (Cadotte)	2.00
Algèbre appliquée à l'industrie — Tome II — (Cadotte) (2 vol.)	2.60
Pratiques standardisées dans la construction (Morgentaler)	0.25
Montages électriques (Robert)	2.40
Initiation à l'électricité (Chevalier & Levasseur)	0.60
Courants alternatifs (Martel)	2.70
Initiation aux affaires (Fortin)	1.60
Les bois du Québec et leur utilisation (Legendre)	4.50
Trigonométrie (Pauzé)	1.50

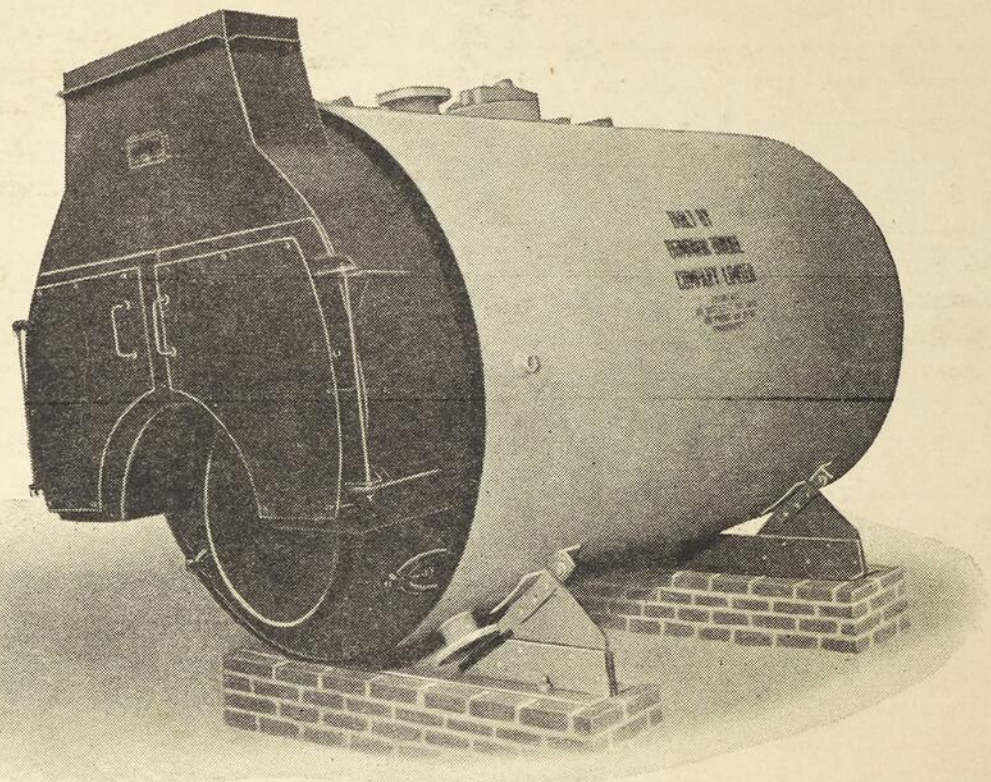
Les prix indiqués comprennent les frais de port.

Ces volumes sont en vente à

L'Office des Cours par correspondance — 506 est, rue Ste-Catherine — Montréal

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

Fiable et Simple...
Compacte et Économique...



CHAUDIÈRE "SCOTCH DRY BACK"
Dominion Bridge

HAUTE pression pour procédés...

Une innovation de Dominion Bridge au Canada, ces chaudières "Scotch Dry Back" compactes et d'un usage facile, sont de plus en plus populaires. Elles fournissent un rendement de vapeur généreux au prix d'un minimum d'espace et d'un coût aussi bas que possible.

Spécialement conçues pour le chauffage à l'huile, elles peuvent facilement s'adapter au gaz et au charbon. Faites venir le *Catalogue No BL - 101 (F.)*

* Autres départements:

MÉCANIQUE ● STRUCTURE ● ENTREPÔT

BASSE pression pour le chauffage

QUELQUES INSTALLATIONS RÉCENTES:

MONTRÉAL: Armstrong Cork & Insulation Co; L. E. Waterman Co. Ltd.; Hôtel Laurentien; Commission Hydro-Electrique de Québec; Banque du Canada; Gouvernement Provincial de Québec.
TORONTO: Canadian Industries Limited.
WINNIPEG: W. T. Rawleigh Co.
SASKATOON: Hy-Way Refineries.
BISHOPRIC, SASK.: National Sodium Company.

BOILER DIVISION *
DOMINION BRIDGE
COMPANY LIMITED

Usines à : MONTRÉAL · OTTAWA · TORONTO · WINNIPEG · CALGARY · VANCOUVER
Compagnies Associées à : EDMONTON · SAULT STE. MARIE · QUÉBEC
Dans les Maritimes : ROBB ENGINEERING WORKS LIMITED, AMHERST, N.S.