

École Technique — TROIS-RIVIÈRES — Technical School
THREE-RIVERS

VOL. III

MONTRÉAL

N^o. 7

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE
INDUSTRIAL
REVIEW



SEPTEMBRE · SEPTEMBER

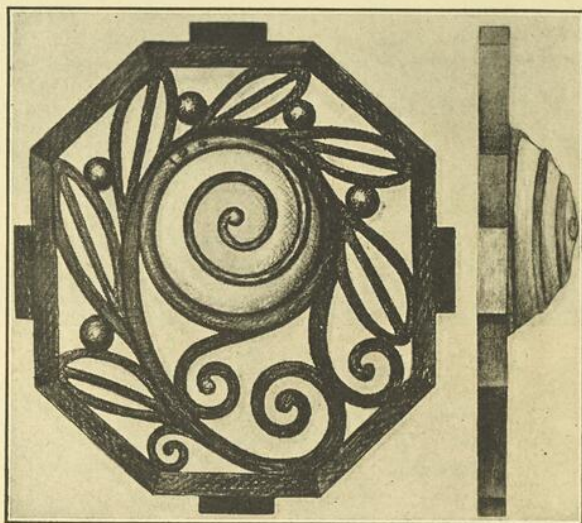
MCMXXVIII

PROVINCE DE QUEBEC, SECRETARIAT DE LA PROVINCE

Ecole des Beaux Arts de Montréal

628, rue Saint-Urbain, près Sherbrooke (ouest)

Directeur: CHARLES MAILLARD



ÉTUDE D'UN ÉLÈVE DU COURS D'ART DÉCORATIF

ENSEIGNEMENT GRATUIT

L'école est ouverte aux jeunes gens et aux jeunes filles, avec ateliers séparés sauf pour les cours oraux, ainsi que pour les cours d'architecture et de composition décorative, où cependant les sections sont divisées.

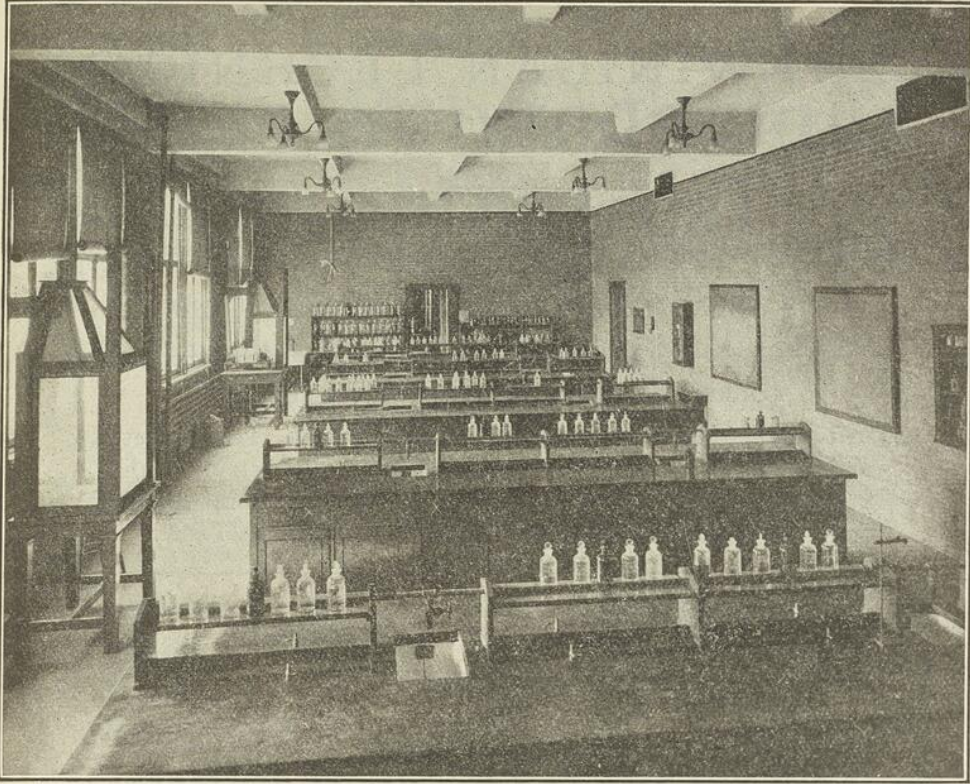
L'Enseignement comprend :

ARCHITECTURE, PEINTURE, SCULPTURE, ART DÉCORATIF

1. Architecture:—Formation d'architectes diplômés (5 ans d'études) de dessinateurs pour entrepreneurs industriels, etc. Architecture pratique (cours du soir).
2. Dessin et Peinture d'Art, Aquarelle.
3. Statuaire.
4. Art Décoratif dans toutes ses applications (théorie et réalisations.)
 - a) Adaptation architecturale, comprenant une section de sculpture ornementale et une section de peinture décorative.
 - b) Adaptation aux métiers; étude des différentes techniques—bois, métaux, céramique, verre, etc.
5. Cours Oraux et Spéciaux:—Sciences appliquées à l'architecture; perspective; anatomie artistique; histoire de l'art.
6. Formation de professeurs de Dessin à Vue, diplômés après 4 ans d'études.

LES COURS ONT LIEU DU 1^{er} OCTOBRE A FIN MAI

L'inscription des élèves commence le 15 septembre



CHEMISTRY

Montreal Technical School

200 SHERBROOKE STREET WEST

*Founded by the Government of the Province of Quebec
Subsidized by the Provincial Government and the City of Montreal*

Prepares young men for positions in industrial life as experts, foremen, etc.

DAY CLASSES

- 1.—Regular three year Technical Course for boys and young men who have completed at least one year in a regular high school or its equivalent.
- 2.—Trades' School Course for boys and young men who have not the necessary preparation to follow Course No. 1.
- 3.—Printing Course for young men who have completed one year of a regular high school course and who are at least 16 years of age.
- 4.—Automobile Short Term Course (9 weeks) for young men who wish to learn the care and repair of the automobile. Applicants must be at least 18 years of age.

EVENING CLASSES

- 5.—All Trades and Technical Subjects.

Ask for a Prospectus

For further information, apply to Montreal Technical School

Note: Regarding Courses 1 and 2 for worthy cases, pupils whose family conditions warrant the same, may receive a remission in part or in full of the fees required for these courses.

SHAWINIGAN TECHNICAL INSTITUTE

FOUNDED 1912

By Mr. J. E. ALDRED, President of Shawinigan Water & Power Co.

INSTRUCTION IN FRENCH AND ENGLISH

COURSE INCLUDES THE FOLLOWING SUBJECTS:

Arithmetic, Algebra, Geometry, plane and solid, Trigonometry, Slide rule practice, Physics, Electricity, Chemistry, English, French, Drafting, Woodshop practice, Machine shop practice, Oxy-Acetylene Welding, and Automobile repairing.

FOR FURTHER INFORMATION APPLY TO

C. N. CRUTCHFIELD,

Principal

Wabasso Silks

“Pretty as the Rainbow”



The Snow-white Rabbit is the distinguishing trade mark of Wabasso Products, and an assurance of dependable value

Lovely in every way as pure silk, and much more durable, the beautiful WABASSO SILKS — made from Wabasso Combed Yarns and Rainbow Silks — make dainty, fashionable frocks and all sorts of fascinating underthings. They come in exquisite tints and colour tones and may be washed as often as desired without losing their glorious lustre.

The Wabasso Cotton Company, Ltd.
Three Rivers, Que.

Makers of the famous

Wabasso Cottons — Canada's best — also Wabasso Prints — lovely as Nature's tints — Wabasso Printed Broadcloths, Wabasso Printed Shirtings, Wabasso Printed Dress Goods, Wabasso Printed Silks.

Ecole Polytechnique de Montréal

FONDÉE EN 1873

Travaux Publics :: Industrie

Toutes les Branches du Génie.

PRINCIPAUX COURS D'APPLICATION:

Electricité	Mécanique
Chimie industrielle	Machines
Dessin	Hydraulique
Machines thermiques	Métallurgie
Chemins de fer	Arpentage
Mines	Travaux publics
Constructions civiles	Génie sanitaire
Béton	Ponts

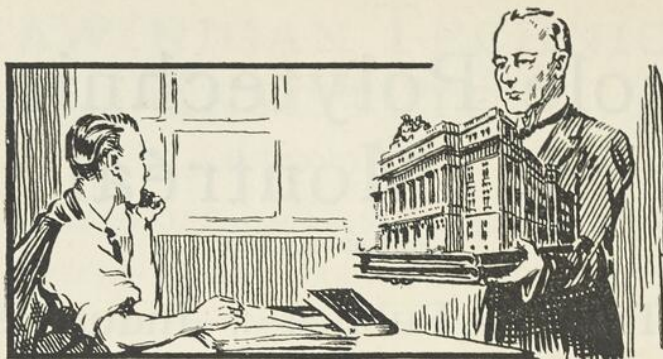
L'Ecole Polytechnique forme des ingénieurs susceptibles de diriger les grandes entreprises industrielles et les travaux publics.

Laboratoire de Recherches
et d'Essais.

Laboratoire Provincial
des Mines

1430, rue Saint-Denis - Montréal

PROSPECTUS SUR DEMANDE



“L'ÉCOLE CHEZ SOI”

A tous ceux qui ne peuvent suivre
ses cours du jour et du soir

L'École des Hautes Études Commerciales de Montréal

(Affiliée à l'Université)

OFFRE SES

Cours par Correspondance

Comptables, employés de banque ou autres salariés
du commerce, de l'industrie et de la finance qui désirent
améliorer votre sort, augmentez votre compétence
professionnelle en suivant ces cours!

Prospectus et renseignements sur demande

Détachez ce coupon

Ecole des Hautes Etudes Commerciales
de Montréal,
Coin Viger et St-Hubert,
Montréal.

*Adressez-moi par retour du courrier votre brochure “L'ÉCOLE CHEZ-SOI” que
je pourrai garder sans aucune obligation de ma part de suivre vos cours.*

Comptabilité Langue anglaise L'anglais commercial
 Economie politique Le français commercial Le droit commercial

Nom..... Occupation.....

Adresse.....

Perceuses Automatiques

CLARK Tiennent la tête pour
le service et la vitesse

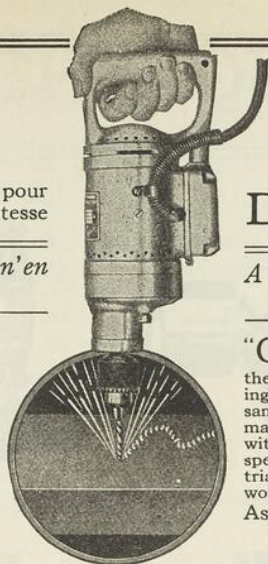
*Une révélation pour ceux qui n'en
ont pas encore fait l'essai*

LES outils électriques Clark défient toute
comparaison. Ils sont le couronnement
de nombreuses années d'expérience résultant
dans la combinaison du moteur et de
l'outil dans la même machine et leur construction
dans la même usine. Les outils
Clark sont très robustes pour endurer l'effort
des grandes vitesses. Ils sont employés
avec succès dans les établissements industriels
et éducationnels du monde entier.

Demandez notre nouveau catalogue
et nos derniers prix

	Ancien Prix	Nouveau Prix
1/2"	\$82.50	\$66.00
1/4"	\$45.00	\$36.00

Les autres grandeurs sont également
réduites



Stock complet et service
de réparation des plus effi-
caces.

Large complete Stock.
Also efficient service Dep-
artment.

CLARK'S Automatic

Drills In the lead for Serv-
ice and Speed

*A Revelation to those who have
never tried them*

"CLARK" automatic electrically driven
tools recognize no superior. They are
the results of long years experience in build-
ing both the motors and machines in the
same shop and combining both in the same
machine. "Clark" tools are extra strong to
withstand hard usage and sustained high
speed. They are in successful use in indus-
trial plants and schools in all parts of the
world.

Ask for copy of our new catalogue
also new prices

	Formerly	Now
1/2"	\$82.50	\$66.00
1/4"	\$45.00	\$36.00

Other sizes also reduced

WILLIAMS & WILSON, LIMITED

Equipement de tous genres pour
moulins et usines.

MONTREAL 544, rue des Inspecteurs
544 Inspector Street



Everything in Mills and Factories
equipment.

302, rue St-Jean QUEBEC
302 St. John Street

Pour paraître prochainement

Dictionnaire Larousse Complet

Edition Canadienne (303^e Edition)

avec

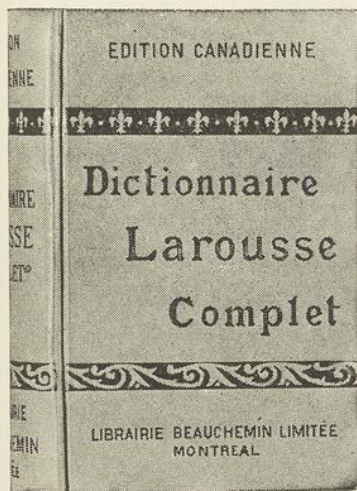
Nouveau supplément
canadien

Nouvelle édition revue
corrigée et considéra-
blement augmentée.

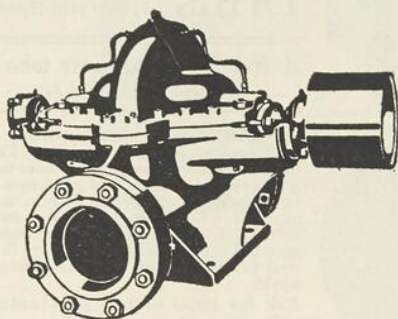
Le seul dictionnaire
français
approuvé par le
Conseil de
l'Instruction Publique
de la
Province de
Québec

Renfermant les noms
les plus nouveaux de la
langue française.

Enrichie d'un nouveau
supplément canadien
revue et mis à jour.



En vente chez tous les libraires

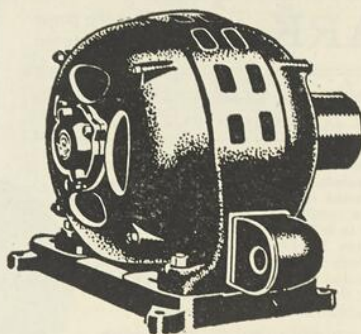


Les Pompes Fairbanks-Morse avec coussinets à billes

Nos nouveaux bulletins expliquent pourquoi ces pompes sont d'un rendement de cinq à dix pour cent plus élevé que les autres.

Les pompes avec coussinets à billes sont fabriquées en trois modèles et en toutes grandeurs. Permettez à nos ingénieurs de discuter leurs avantages avec vous.

Nous pouvons aussi fournir la force motrice — les moteurs Fairbanks-Morse avec coussinets à billes et moteurs Diesel. Nous pouvons ainsi étudier intelligemment tous vos problèmes de pompage et contrôler tous les éléments qui rentrent dans la construction d'une unité complète — la pompe et la force motrice. Ceci veut dire une responsabilité non divisée.



Ball-Bearing Motors

The life of a motor is the life of its insulation. Hard brittle insulation, especially if oil soaked, sends motors to the repair shop or to the scrap pile. Fairbanks-Morse motors have insulation that will not harden and crack.

Fairbanks-Morse ball bearing motors require greasing only once a year and eliminate oil soaked windings, oil spotted products, oil slop on the floor and the cost of oil and oiling. Fairbanks-Morse motors have a liberal overload capacity and are now made in "fully enclosed" and "ventilated" types, which can operate safely in the foulest acid fumes and in extremely damp and dirty places.

The CANADIAN Fairbanks-Morse COMPANY-Limited

St. John - Quebec - Montreal - Ottawa - Toronto - Windsor - Winnipeg - Regina - Calgary - Vancouver - Victoria

THE MAKERS OF FAIRBANKS SCALES AND VALVES

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

Paraît mensuelle - - - - - excepté juillet et août
 Le Numéro - - - - - .10

Abonnement:

Canada - - - - - par année, \$1.00
 Étranger - - - - - par année, 1.50

Publiée sous le patronage de
L'HON. ATHANASE DAVID

et sous la direction de

AUGUSTIN FRIGON

Directeur Général de l'Enseignement Technique
 dans la Province de Québec

Rédacteur en chef—Section française:

GUSTAVE-H. CINQ-MARS

Rédacteur en chef—Section anglaise - **IAN McLEISH**

Directeur de publicité - - - - - **JEAN-M. GAUVREAU**

Trésorier - - - - - **LOUIS LARIN**

Région de Québec:

Rédacteur - - - - - **A.-V. DUMAS**

Directeur de Publicité - - - - - **H TALBOT**

INDUSTRIAL REVIEW

Published monthly - - - - - except July and August
 One copy - - - - - .10

Subscription:

Canada - - - - - per annum, \$1.00
 Other Countries - - - - - per annum, 1.50

Published under the patronage of
HON. ATHANASE DAVID

and under the direction of

AUGUSTIN FRIGON

General Director of Technical Education in the
 Province of Quebec

Chief Editor—English Section - - - - - **IAN McLEISH**

Chief Editor—French Section:

GUSTAVE H. CINQ-MARS

Publicity Director - - - - - **JEAN M. GAUVREAU**

Treasurer - - - - - **LOUIS LARIN**

Quebec District

Editor - - - - - **A. V. DUMAS**

Publicity Director - - - - - **H. TALBOT**

Adresser toute correspondance:
 200, rue Sherbrooke Ouest, Montréal

TECHNIQUE

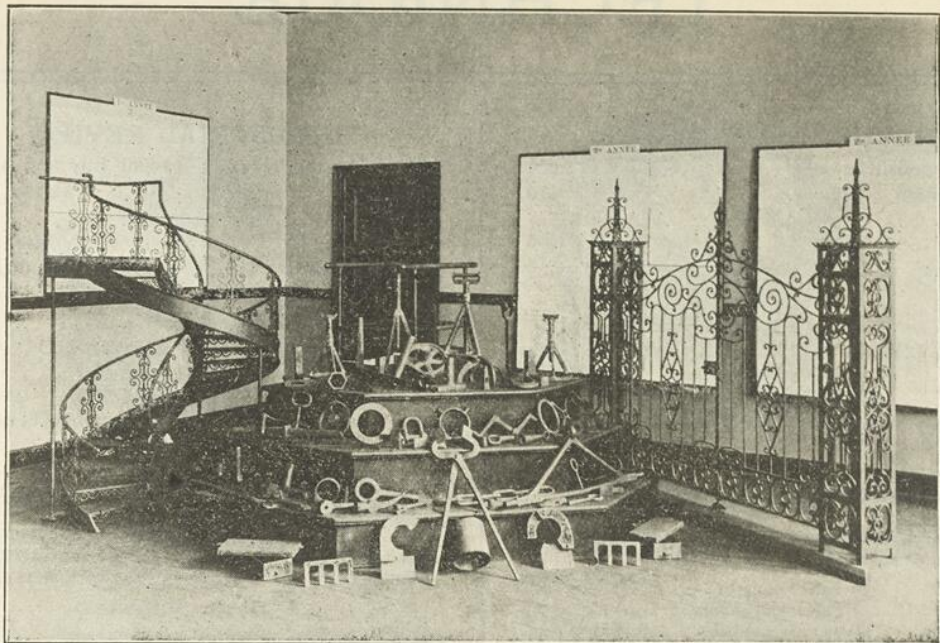
Address all correspondence to:
 200 Sherbrooke St. West, Montreal

Septembre 1928

SOMMAIRE — SUMMARY

September, 1928

	PAGE
UNE BELLE OEUVRE D'APPRENTISSAGE	<i>Georges Rouest</i> 1
DR. COOLIDGE ANNOUNCES 900,000-VOLT CATHODE RAY TUBE AND PREDICTS STILL HIGHER VOLTAGES	<i>V. R. Young</i> 7
A SWITCHBOARD FOR ELECTRICAL TESTING	<i>W. H. Farr</i> 10
LES PRINCIPALES NOTIONS DE LA GÉOMÉTRIE	<i>Paul Cadotte</i> 13
UN NOUVEAU ZEPPELIN GÉANT POUR LA TRAVERSÉE DE L'ATLANTIQUE	<i>Jacques Maurel</i> 19
ELEMENTARY ALGEBRA FOR BEGINNERS WITH SOME PRACTICAL APPLICATIONS	<i>George Stevenson</i> 20
ROLE DU PAS DIAMÉTRAL DANS LE CALCUL DES ENGRENAGES	<i>Technicien</i> 26
THE WHY OF THE TELEVOX	<i>R. J. Wensley</i> 30
UNE NOUVELLE SOLUTION DU MOTEUR DIESEL.—LE MOTEUR ACRO	33
TURNING THE WILDERNESS INTO WAGES	<i>Robson Black</i> 35
SMALL ELECTRICAL TUBE STARTS AUTOMOBILE	<i>W. T. P. S.</i> 37



TRAVAUX D'ÉLÈVES FORGERONS ET SOUDEURS

Ecole Technique de Québec

*Fondée par le Gouvernement Provincial. Subventionnée conjointement
par le Gouvernement Provincial et la Cité de Québec.*

185, Boulevard Langelier

SECTIONS FRANÇAISES ET ANGLAISES ENGLISH AND FRENCH SECTIONS

I. COURS RÉGULIERS

(a) **COURS TECHNIQUES** dont la durée est de trois années. Ces cours sont organisés en vue des examens à subir pour obtenir le diplôme d'*Etudes techniques* du gouvernement provincial. *Rétribution*: \$1.50 par mois en 1^{re} année; des bourses sont accordées aux élèves méritants en 2^e et 3^e années.

(b) **COURS DES METIERS** destinés à ceux qui sont incapables de s'assimiler toute la théorie que comporte le cours technique, mais qui sont quand même désireux de bénéficier d'un stage d'une couple d'années à l'*Ecole Technique*.

II. COURS SPÉCIAUX

Ces cours peuvent commencer en tout temps de l'année scolaire; ils sont organisés en vue de permettre des études spéciales dans un des

métiers enseignés à l'*Ecole Technique*: (mécanique, forge, fonderie, menuiserie, modèlerie.)

III. COURS D'AUTOMOBILE

Cours abrégé de mécanique d'automobile durant trois mois et se répétant trois fois durant l'année scolaire.

IV. COURS DU SOIR

Comprenant de nombreux cours libres: Mathématiques, Dessin Industriel, Electricité, Mécanique d'Ajustage, Mécanique d'Automobile, Forge, Trempe, Soudure autogène,

Menuiserie, Charpente, Modèlerie, Fonderie, Plomberie et Chauffage, Chauffeur et Ingénieur stationnaire, Maréchalerie, Pose de la Brique.

Prospectus et Renseignements additionnels sur demande

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE — INDUSTRIAL REVIEW

VOL. III

SEPTEMBRE — SEPTEMBER

N° 7

Une belle Oeuvre d'Apprentissage

L'Ecole de Dessin de la Chambre Syndicale de la Bijouterie, Joaillerie et Orfèvrerie de Paris

Par GEORGES ROUEST

Directeur de l'école de la Chambre Syndicale de la B. J. O. de Paris, Professeur à l'Ecole Boule.

DANS un des quartiers les plus commerçants de Paris, s'élève à l'angle de deux rues, une maison à l'allure architecturale très belle. Sur la pierre, une inscription annonce que c'est le bâtiment de la Chambre Syndicale de la BIJOUTERIE, JOAILLERIE, ORFÈVRERIE de PARIS.

Ces trois mots: BIJOUTERIE-JOAILLERIE-ORFÈVRERIE, ou plutôt ces trois initiales B. J. O. (comme disent les habitués) à l'instar des trois mots si connus pendant la guerre par leurs initiales, G. Q. G. nous arrêtent, agnés par une certaine émotion. Là aussi dans ce bâtiment, siège un grand état-major; cœur aux battements multiples irrigant et conduisant les destinées d'un commerce luxueux qui, de la simple broche aux rivières de diamant étincelantes, du ouvert en argent aux services les plus riches, travaille pour la plus grande joie de nos yeux, la plus grande satisfaction de notre goût.

Deux entrées permettent l'accès à l'intérieur de cette maison. L'une donnant sur la rue la plus fréquentée est l'entrée officielle. Si nous parlions théâtre, nous dirions l'entrée du public. Et dans la rue plus étroite, est naturellement l'entrée des artistes; une entrée pour de tout jeunes artistes. Dès huit heures du matin en effet, jusqu'au soir, tard, la porte s'ouvre, ou se ferme pour laisser entrer ou sortir, de nombreux écoliers, les uns encore en culotte courte, d'autres plus âgés, tous un carton de des instruments à dessin sous le bras, une boîte de peinture à la main. Ils viennent profiter des nombreux cours professés à l'école de dessin de cette Chambre Syndicale.

Car, trois des étages, sur les sept que comprend ce grand bâtiment, sont occupés par une école.

S'il est une industrie qui demande plus que tout autre, à ses ouvriers, d'avoir du goût, beaucoup de goût dans l'exécution

des travaux confiés, c'est sans contredit l'industrie du bijou. Les Bijoutiers-Joailliers-Orfèvres de Paris l'ont si bien compris, que les premiers, en 1869, c'est-à-dire, il y a déjà près de 60 ans, ils ont créé une école pour parfaire l'éducation artistique de leurs apprentis. Depuis cette date ils la voient fréquentée avec un succès croissant, à tel point que depuis ces dernières années, faute de place, il est impossible d'accepter tous les élèves qu'il serait utile d'accueillir.

Examinons dans le détail comment fonctionne cette école.

L'Enseignement y est donné soit:

- a) Dans des cours du jour,
- b) Dans des cours du soir,
- c) Dans deux Ateliers, l'un de Bijouterie-Joaillerie, l'autre d'Orfèvrerie.

ÉCOLE DU JOUR—Elle fonctionne trois jours par semaine, deux heures chaque fois. Le programme d'études se répartit sur trois ans. A la fin de cette scolarité les meilleurs élèves reçoivent un certificat d'Études Professionnelles de Degré Élémentaire.

Les différentes matières enseignées sont: le modelage; les études documentaires d'après fleurs ou animaux; la géométrie appliquée à la décoration, le dessin à vue.

En deuxième année, on ajoute un cours de composition générale, et en troisième année un cours de composition de bijoux. En outre, des conférences d'histoire de l'art sont réparties sur les trois années.

ÉCOLE DU SOIR—Les créateurs de l'Ecole de Dessin, ont pensé avec juste raison que les élèves des cours du jour après trois années d'études, pourraient venir continuer leur instruction pendant deux nouvelles années, le soir, à la fin desquelles les meilleurs recevraient un certificat d'aptitude de degré supérieur; ces deux années comprenant comme programme essentiel des cours de composition générale et de composition de bijoux.

Ces cours du jour sont réservés aux jeunes gens qui font leur apprentissage chez des patrons, les cours du soir, aux ouvriers de l'industrie.

de la Chambre Syndicale, deux ateliers sont ouverts. L'un de Bijouterie-Joaillerie, l'autre d'Orfèvrerie sous la direction de professeurs chefs d'ateliers, ouvriers séle



No 1—Etude documentaire d'après la fleur.

Cours du jour et du soir réunissent environ 290 à 300 élèves.

ATELIERS—Pour ceux qui veulent commencer leur apprentissage à l'école même

tionnés de la profession. Ces ateliers fonctionnent dans les bâtiments mêmes de la Chambre Syndicale et sont munis d'un outillage perfectionné. Les jeunes gens font

là une seule année d'apprentissage, la première. Les deux autres années sont faites chez des patrons. En dehors de l'enseignement technique reçu, ils bénéficient des

manière que ceux-là fournissent constamment à ceux-ci les modèles dont ils ont besoin. Les jeunes dessinateurs voient ainsi leur travail exécuté, ce qui permet une



No 2—Cours de Géométrie.

mêmes cours d'enseignement artistique que leurs camarades de l'école du jour.

Enfin une liaison est établie entre les cours de décorations et les ateliers, de

critique plus efficace des projets, et les ateliers en même temps profitent d'une production du meilleur choix, sans cesse renouvelée.

L'école entière, jour, soir et ateliers est sous le contrôle permanent d'un Inspecteur d'Enseignement artistique et d'un Comité de Perfectionnement composé de

Les professeurs attachés à l'école, enseignent tous, dans les écoles professionnelles de Paris: ce titre est la meilleure garantie de leurs qualités pédagogiques et



No 3—Dessin à vue.

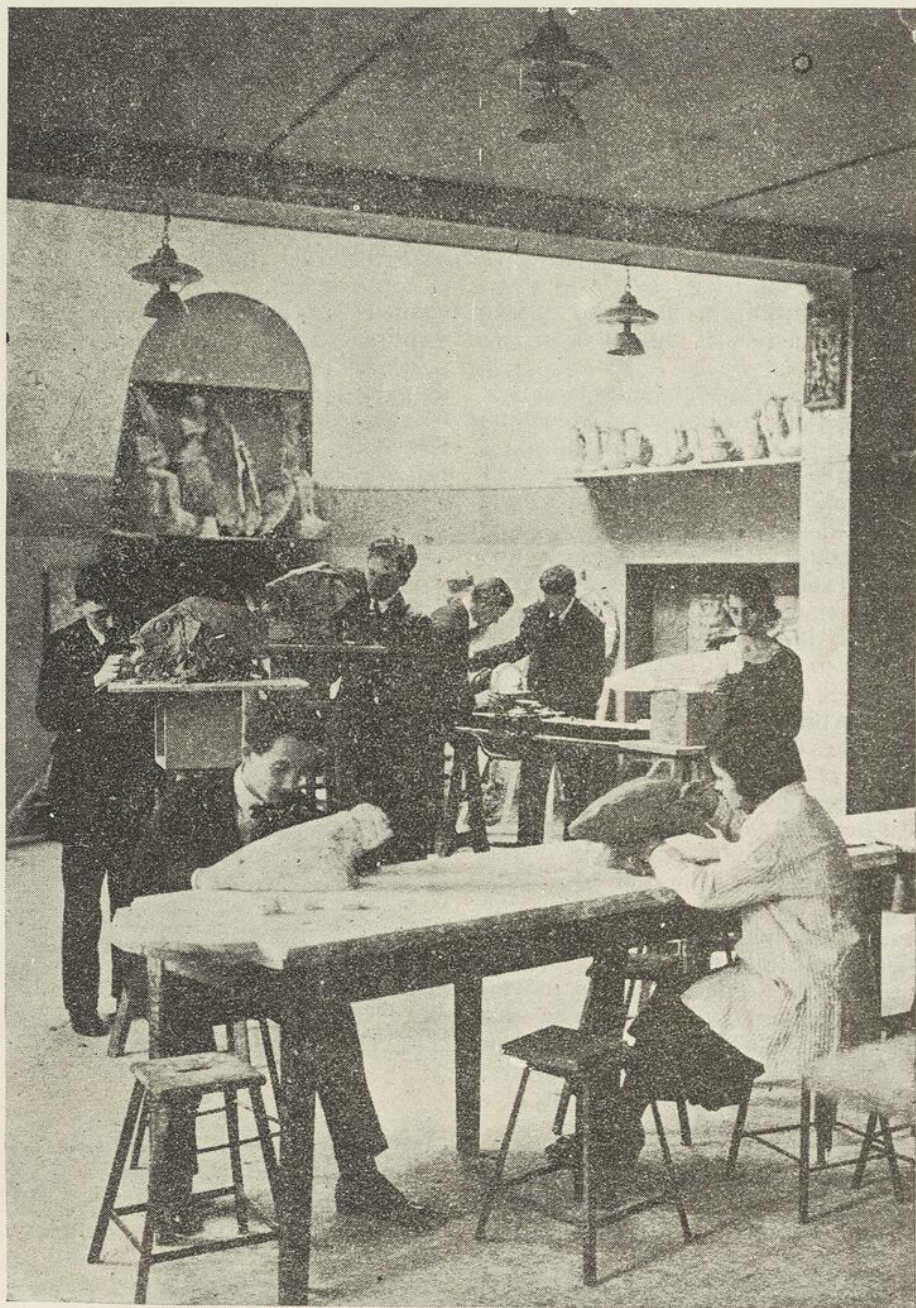
Chefs d'Industrie de la Corporation, dont le passé commercial, le goût raffiné et les idées neuves sont le plus sûr garant de la justesse des directives données.

artistiques. Aussi les résultats de cette école de dessin sont-ils chaque année très remarquables.

Mais dira-t-on, voilà une école destinée

à de futurs Bijoutiers-Joalliers-Orfèvres et l'on ne trouve des cours de composition de bijoux qu'en 3^e année, et encore dans une proportion infime? N'y a-t-il pas là une

depuis longtemps pléthore de créateurs de modèles et insuffisance d'ouvriers. Elle cherche simplement à développer le goût, dont la nécessité primordiale n'est plus à démontrer



No 4—Cours de modelage.

erreur? La remarque a été déjà faite et la réponse fut la suivante: L'école ne s'est pas donné pour but de faire de ses élèves des dessinateurs en bijoux, sans quoi il y aurait

dans un tel métier de luxe, et ce goût, est la résultante d'éléments très divers. Il n'est pas vrai, qu'il soit une qualité de naissance; il n'intervient pas non

plus à l'aventure, sans règle ni raison.

Création de l'artiste, ou sympathie du public ne doivent pas être l'effet d'un caprice; il y a des lois fixes et des conditions précises auxquelles il est indispensable d'avoir recours.

Ces règles constituent comme une grammaire de goût. Elles ont besoin d'être connues. Elles s'expliquent, elles s'apprennent. De tous temps elles ont été les mêmes. Volontairement ou non, elles ont été employées, de telle sorte qu'une œuvre belle les contient toutes. Que ce soit Notre-Dame de Paris, un meuble Louis XV, un bijou Empire, on retrouve toujours la même franchise du parti, la clarté dans l'ordonnance, l'équilibre des pleins et des vides, le contraste, la modulation, le rythme, etc.

Si donc notre élève connaît bien ces règles, sait en jouer au besoin, sait en tous cas se les rappeler pour comprendre ou pour juger un travail, il réalisera ce travail plus vite et mieux, car il l'aura saisi dans son esprit et il ne peinera pas comme une machine, où toute intelligence et tout sentiment sont exclus. Enfin si cet ouvrier devient patron, le choix de ses achats, la sélection dans la production, la présentation dans sa boutique, tout cela vaudra selon son goût, et lui attirera une clientèle plus ou moins nombreuse.

Ceci justifie déjà les Cours d'Histoire de l'Art en tant qu'analyse des belles choses du passé. Mais un tel cours d'éducation du goût est-il suffisant? Non pas, nos élèves ne peuvent ignorer le dessin purement technique. L'ouvrier de cette corporation ne fait pas autre chose que dessiner dans une matière plastique, depuis le premier tracé de la pièce, jusqu'au dernier coup d'outil. Le dessin est un moyen de perfectionnement pour donner à des élèves l'œil juste et la main flexible en même temps qu'il leur fournit des exemples de ce que peuvent être l'agencement des volumes et l'harmonie des couleurs.

Le cours de modelage devient alors le complément nécessaire du dessin. C'est la réalisation dans l'espace des croquis faits à plat et qui ne sont que l'apparence des choses.

Le dessin géométrique donne des habitudes de précision, habitudes si nécessaires dans un métier où l'on travaille au dixième de millimètre près. En même temps il habitue à l'ordre dont l'imagination aura besoin pour exprimer ses conceptions dans le cours de décoration.

Celui-ci est la mise en pratique des règles analysées au cours d'histoire de l'art, en même temps qu'il est l'expression de la personnalité de chacun.

Enfin les études documentaires développent des habitudes d'observation et d'interprétation et en cela elles étayent le cours de décoration.

Telles sont les idées générales qui ont prévalu dans l'établissement et la réalisation des programmes et des cours de l'école de Dessin de la Chambre Syndicale de la B. J. O. de Paris. Un seul souci chez les créateurs et les dirigeants de cette école, celui d'arriver par des chemins nombreux et convergents, à développer la valeur personnelle du futur ouvrier et en cela atteindre à une production de plus en plus parfaite, pour porter toujours plus haut dans le domaine du goût raffiné, le renom français dont nous sommes à juste titre très fiers et que dix siècles de passé artistique nous ont légué.

N.-B.—Photographies de Bernès, Marouteau Cie, Paris.

Alchimistes et Chimistes

Le rêve des premiers a été de transformer en *métal parfait* ou or tous les autres métaux appelés *métaux imparfaits*. Cette ambition ne fut jamais réalisée. Elle fut même condamnée comme absurde par les chimistes du siècle passé, puis reprise en ces dernières années.

Cependant la théorie moderne tend à confondre la *matière* et l'*énergie* à considérer ces deux choses comme deux mesures d'un même phénomène, et ne différant l'un de l'autre que par facteur égal au carré de la vitesse de la lumière. Toute *destruction* de matière produirait, croit-on, des sommes d'énergie énormes, de sorte que nos chimistes modernes à l'encontre des alchimistes des temps anciens qui voulaient tout changer en or, chercheront peut-être plutôt à détruire l'or que nous avons pour en obtenir 70 millions kilowatts heure pour chaque once d'or détruit, soit une valeur de 7 millions de piastre si l'on évalue le kw-heure à 10 sous.

G. C-M

COMMENT ON PEUT ÉVALUER À L'OEIL LES TEMPÉRATURES ÉLEVÉES, D'APRÈS LA COULEUR DU CORPS CHAUFFÉ.

Couleur	Degrés Centigrades	Degrés Fahrenheit
Rouge naissant	500- 550	932-102
Rouge sombre	650- 750	1202-138
Rouge clair	850- 950	1562-174
Rouge jaunâtre	1050-1150	1922-210
Blanc naissant	1250-1350	2282-246
Blanc	1450-1550	2642-282
Blanc éblouissant	1650-1750	3002-318

Dr. Coolidge Announces 900,000-Volt Cathode Ray Tube and Predicts Still Higher Voltages

By V. R. YOUNG

Canadian General Electric Co. Limited, Toronto, Ontario.

ON receiving the Edison Medal from the A.I.E.E. for his work on lamps and X-ray tubes, presented to him February 15th, Dr. W. D. Coolidge of the General Electric Company announced the latest product of his researches, the triple-cascade cathode ray tube operating on 900,000 volts and capable of sending out into the air a stream of electrons with a velocity of 175,000 miles per second.

appearing in a ball of purplish haze, are shot forth at the rate of 175,000 miles per second, which is the fastest speed ever accelerated by man. This is about 550,000 times faster than the speed of a bullet shot from an army rifle.

Just what the use will be for these high speed particles obtained from the tube is still a problem. Dr. Coolidge says. "We will experiment with them. They should eventually help us to further knowledge of radiation laws and of the atomic nucleus. It is not unlikely that therapeutic, chemical, bactericidal and other practical uses will develop."

The tube is about 95 inches long and has three bulbs, each 12 inches in diameter. The window from which the electrons are emitted is of thin metal foil but one ten thousandth of an inch, or one quarter that of an ordinary piece of writing paper, in thickness. This is absolutely holeproof and is so constructed as to withstand total atmospheric pressure of more than 100 pounds, the difference between the outside air and the almost perfect vacuum within the tube. A heated tungsten filament, originally used by Dr. Coolidge in his X-ray tubes, furnishes the supply of electrons. The glass tube is shielded with a copper tube so that the stream of electrons cannot strike the glass and cause punctures.

"In our earlier attempts to build experimental X-ray and cathode ray tubes for voltages appreciably in excess of 250,000, we have seemed to be continually contending with and limited by the 'cold cathode' effect," Dr. Coolidge said.

"More recently we have found that we can remove this limitation by subdividing the total potential difference applied to the tube between different pairs of tubular electrodes. The electrons are then given successive accelerations as they pass between successive pairs of electrodes. This, in effect divides the tube up into sections each of which may be good for as much as 500,000 volts. We have already successfully operated such a cathode ray tube with three sections on 900,000 volts.



Most recent photograph of Dr. Coolidge, taken just before the presentation of the Edison Medal

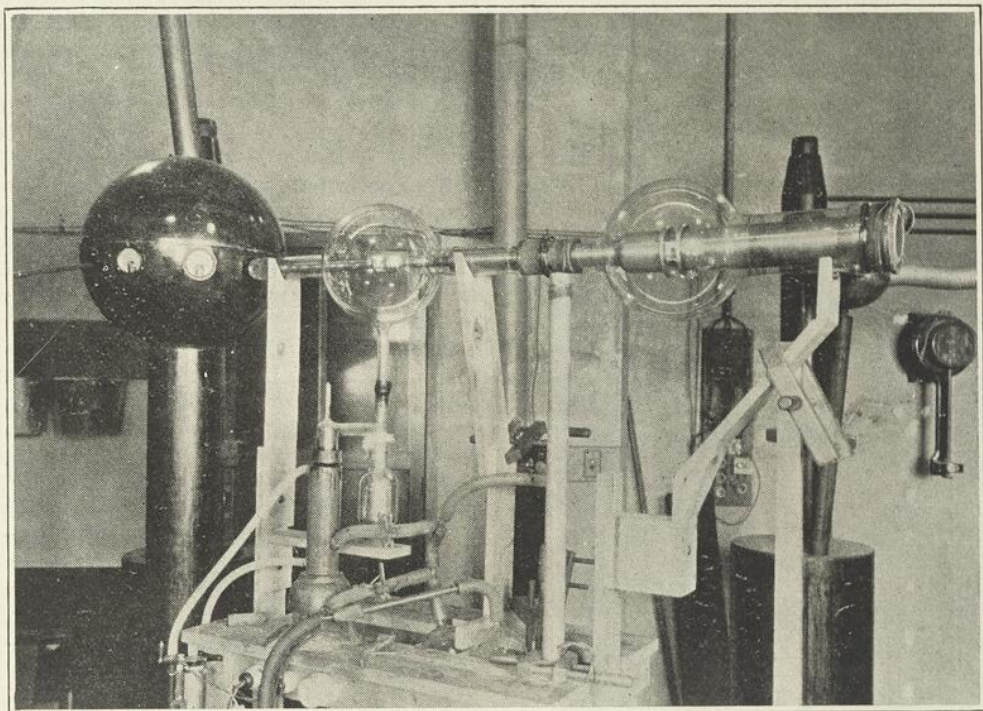
The new tube is a sort of three-in-one arrangement of the first tube Dr. Coolidge announced two years ago at the Franklin Institute, which operated at 500,000 volts. He tried building larger individual tubes but found limitations to the voltage which could be used. He then tried out the cascade arrangement, whereby the rays from one tube would be fed into another, which would speed them up and feed them along to still another and in this way developed the 900,000 volt tube.

The electrons expelled from the tube,

"This cascade or multisectional system promises to let us build vacuum discharge tubes for as high voltages as we can produce. This applies as well to an X-ray tube as to a cathode-ray tube, as the latter may be converted into the former by the addition of a suitable target. It also applies equally well to a high voltage kenotron. "This opens a vista of alluring scientific possibilities. It has tantalized us for years

of the output. This would be quite different from our position with respect to radium, in which case no physical or chemical agency at our command in any way affects either the quality or the quantity of the output.

"We expect to find that a high voltage positive ray tube can be constructed along the general lines of the multi-sectional cathode ray tube. In this case, we should



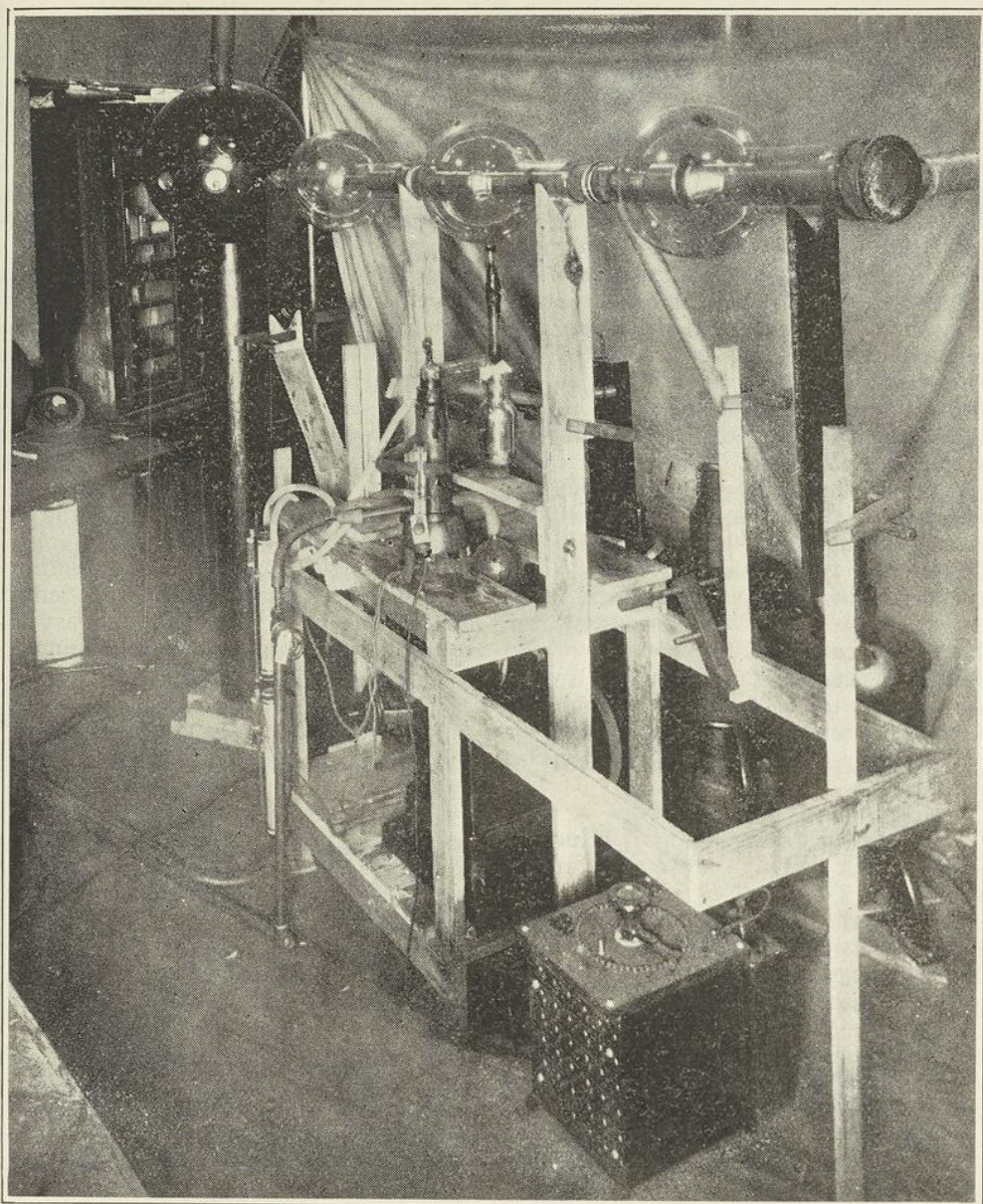
Double cascade tube, showing the spherical terminals and cylindrical leads necessary to keep down corona discharge.

to think that we couldn't produce in the laboratory just as high speed electrons as the highest velocity beta rays of radium and just as penetrating radiotrons as the shortest wave-length gamma rays from radium. According to Sir Ernest Rutherford, we need only a little more than twice the voltage which we have already employed, to produce X-rays as penetrating as the most penetrating gamma rays from radium and three million volts to produce as high speed beta-rays. The intensity factor would be tremendously in our favor, as with twelve milliamperes of current we would have as many high speed electrons coming from the tube as from a ton of radium in equilibrium with its decomposition products. Another factor in our favor would be the control which we would have

need, according to Rutherford, about eight million volts to produce positive rays giving the energy of the highest velocity alpha rays from radium,

"The problem of vacuum tube operation at very high voltages is a two-fold one as it involves not only the design of the tube but also the design of a suitable high voltage source.

"It seems quite possible that it will prove advantageous to proceed along the line of our present oil-immersed X-ray outfit in which the X-ray tube is placed in the same container, and in the same oil, with the high-voltage source. With such an outfit no part of the high tension circuit is brought out into the air, and the corona problem is therefore greatly simplified.



General view of triple cascade tube and laboratory

"We now have transformers good for several million volts, even with the high tension circuit brought out into the air,

and it should be possible for us to go much higher than this if the whole high tension circuit is kept in the oil."

I sleep, I drink and eat, I read and meditate. I walk on my neighbor's pleasant fields and see all the varieties of natural beauty..... and he who hath so many forms of joy must needs be very much in love with sorrow and peevishness, who seeth all these pleasures to sit upon his little handful of thorns. (Unknown).

BIG BILL'S CASTLE

Mother—"Now Jack had scarcely hid himself in the castle before a great voice boomed out, 'Fee, fi, fo, fum, I smell the blood of an Englishman.'" And who do you suppose it was?"

The Kiddies (in chorus)—"The Mayor of Chicago"—Life.

A Switchboard for Electrical Testing

By W. H. FARR

Central Scientific Company, Chicago, Ill.

AS THE switchboard in use in the testing laboratory of the Central Scientific Company possesses some rather novel features, it was thought that a description of its arrangement and operation might be of interest to the readers of this magazine.

The testing laboratory of a scientific laboratory supply company is called on to make a large variety of tests, no small part of which are electrical. This fact is illustrated by the following representative list selected from the work done in this department during the last year.

Testing the operation, efficiency, and wattage of electrically heated and controlled drying ovens, incubators, water baths and thermostats.

Calibrating voltmeters up to 250 volts and ammeters up to twenty-five amperes.

Calibrating electrostatic voltmeters up to 30,000 volts by the use of high tension transformers.

Charging storage batteries.

Testing or operating lamps, induction coils, and A. C. or D. C. motors of various voltages.

Checking the resistance and current capacity of laboratory rheostats.

Checking the wattage and efficiency of heaters and heating elements.

Locating faults in the wiring of various electrical appliances.

Measuring the carrying capacity of resistance wires, coils, and fuses under special conditions.

Testing X-Ray, cathode ray, and other vacuum tubes.

Operating wireless and high frequency transformers.

For some time after coming to the Central Scientific Company the writer used portable meters and makeshift arrangements of rheostats and lamp banks in testing work. These improvisations were not without their value, for it was through this experience that the writer was able to determine the nature of the tests which the laboratory would be expected to make and what requirements the testing equipment would have to meet when the time should come to design it.

In the summer of 1916 the Central

Scientific Company moved to its present commodious quarters on the Lake Shore Drive. This move made it possible for the laboratory to occupy a much larger space than before, and provided an opportunity for the installation of some permanent electrical testing equipment. This equipment included a testing switchboard, a motor generator, and a distributing system.

The switchboard comprises two panels of heavy slate, each 34 by 36 inches mounted side by side, one carrying the A. C. equipment and the other the D. C. equipment. These are mounted on substantial angle iron supports extending up to the ceiling, and located at a sufficient distance from the wall to permit easy access to the back of the board for changing fuses.

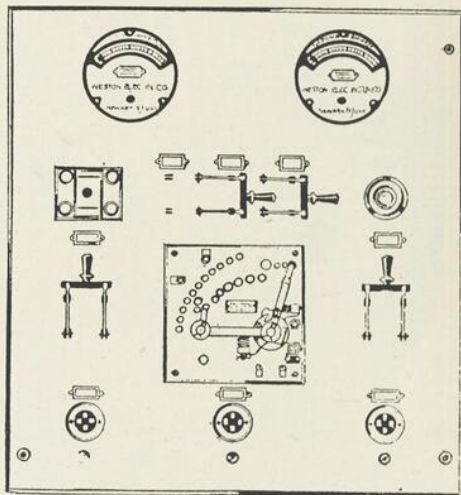


FIG. 1

In front of the board at standard bench height is mounted a hardwood shelf 16 inches wide running the full length of the board. This shelf makes it possible to do most of the lighter testing work right at the board.

As the building is located in the direct current district of Chicago, the power supply is a three wire 110-220 volt system. Alternating current is supplied by a motor generator. Two advantages of this arrangement are that most of the testing work can be done with direct current, and that the generating of the alternating cur-

rent in the laboratory gives a wide range of voltages and frequencies which would not otherwise be available.

The motor generator was built for this laboratory by the General Electric Company, and is of the double end two bearing type. The generator is a $1\frac{1}{2}$ K. W. three-phase, four-pole machine, giving 110 volts at normal speed. The motor is $2\frac{1}{4}$ H. P. 220 volt, compound wound, and is controlled by a combined starting box and speed controller, by means of which the

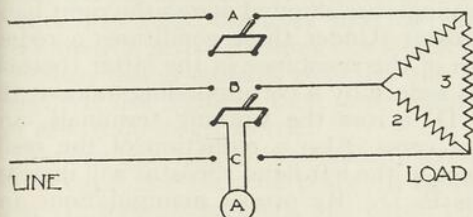


FIGURE 2

speed may be varied between 900 and 2,700 R. P. M. This range of speed gives the generator a frequency of from 30 to 90 cycles, which is sufficient to meet all the requirements of this laboratory. The generator field is supplied from the 220 volt D. C. line, being controlled by a rheostat of comparatively high resistance, making it possible to vary the voltage through a range of over 30 per cent. at any given motor speed. This variable speed feature of the motor also extends the voltage range, the extreme limits being about 40 volts at 30 cycles and 180 volts at 90 cycles. By means of appropriate transformers, any desired voltage can be obtained at any given frequency.

On the alternating current panel (see Figure 1) are mounted the starting and control box for the motor generator, the field rheostat, a 125 volt A. C. voltmeter, a 10 ampere A. C. ammeter, the control switches for the motor and generator, and three sets of terminals for the alternating current. The voltmeter is connected through a standard three phase voltmeter plug, by means of which it may be instantly thrown across any one of three phases. The ammeter is connected through a special switch which may be described as a double pole triple throw, having two pairs of blades and three pairs of clips, so arranged that either pair of blades can be thrown into the center pair of clips. As indicated in the wiring diagram in Figure 2, the ammeter is connected across the blades of one

switch, while the blades of the other are short circuited. The switches are closed in the positions A, B, for phase 1, B, C, for phase 2, and A, C, for phase 3. Thus either phase may be used separately, and the ammeter is always in circuit. For three-phase work the ammeter may be placed in whichever phase is desired, the third contact being closed with a removable clip.

On the direct current panel (see Figure 3), are mounted a 250 volt D. C. voltmeter, a 25 ampere D. C. ammeter, two rheostats, six switches, and the necessary terminals. A is the main switch, and serves to disconnect the whole D. C. panel. The switch D is thrown to the left for 110 volts and to the right for 220 volts. B, C, and E are for obtaining various combinations of the rheostats, their use being described below. F reverses the polarity of the working terminals. Two field rheostats of the three plate type are used, each having a maximum resistance of 40 ohms and a maximum current capacity of 12.5 amperes. As each rheostat has about 65 steps, it is possible to secure sufficiently fine adjustments of voltage or current for calibrating meters.

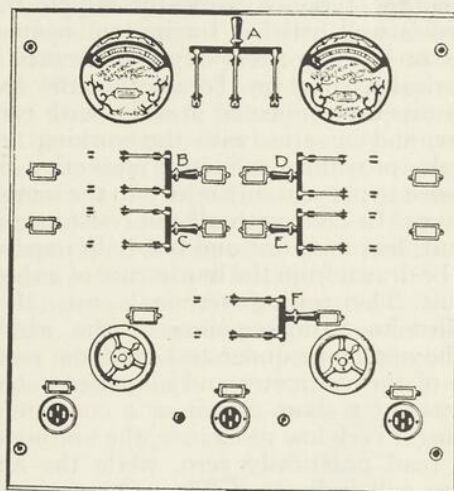


FIG. 3

The connections of the rheostats are controlled by two switches, B and C, the wiring of which is shown in Figure 4. When B and C are both thrown to the right, which is equivalent to closing switch 2 in Figure 4, the rheostats are in series with each other. When B and C are thrown to the left, which is equivalent to closing 1 and 3, they are in parallel. Either rheostat may also be used singly by throwing the corresponding switch to the left, *i. e.*, closing 1

or 3, leaving the other one open. It is thus possible to obtain a maximum resistance of 80 ohms (with the rheostats in series), and a maximum current capacity through the rheostats of 25 amperes (with the rheostats in parallel).

The D. C. voltmeter is so connected that it measures the P. D. across the working terminals rather than the line voltage. These values are not the same when some of the resistance of the rheostats is in series with the load. The ammeter is also

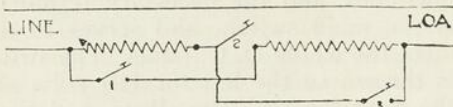


FIGURE 4

connected so as to read the current flowing in the working circuit, which may not always be the same as the current drawn from the line, as for example when the potentiometer connection described below is being used. The above arrangement of the meters facilitates measurement of resistance or wattage of rheostats, heating units, motors, etc.

Another type of work for which this board is well fitted is tracing out connections or locating short or open circuits in electrical appliances. To do this the two rheostats are connected in series with each other, and in series with the working terminals, providing sufficient protective resistance to prevent any injury to the meters or fuses. In fact, with all the resistance in circuit, less than one and one-half amperes will be drawn from the line in case of a short circuit. The testing terminals are then applied to various points of the wiring in the appliance under test, and the readings of the voltmeter and ammeter noted. In case of a short circuit or a connection having a very low resistance, the voltmeter will read practically zero, while the ammeter will indicate a flow of current. In case of an open circuit, the voltmeter will read the full line voltage, but the ammeter will read zero. In case the circuit is normal, *i. e.*, includes more or less resistance, the readings of the meters will give an index to the amount of such resistance. The above arrangement replaces the old-fashioned test lamp, whose use was practically limited to determining whether or not a circuit was complete. The brightness of such a lamp gives at best a rather hazy idea of the amount of resistance in the circuit.

In certain kinds of low voltage work it is not practical to reduce the line voltage by means of series resistance, as for example when operating or testing battery motors, lamps, or coils. A bank of storage cells of sufficient size to provide a wide range of voltages is expensive, and requires no little attention. Provision has been made for this type of work by arranging a potentiometer connection of the rheostats. Throwing switch E to the left and switches B and C to the right, the two rheostats are connected in series, but the working terminals are shunted across the right hand rheostat. Under these conditions a reduction of the resistance in the latter rheostat will reduce by a corresponding amount the P. D. across the working terminals, and vice versa. Also a reduction of the resistance in the left hand rheostat will increase this P. D. By proper manipulations any voltage between zero and 220 may be obtained.

As will be noted in Figure 3, there are three receptacles at the bottom of the D. C. panel. The middle one of these is the working circuit, being connected through the switches, meters and rheostats. The right hand receptacle is connected directly to the 110 volt line and the left hand one to the 220 volt line. This arrangement makes it possible to use at the same time three different voltages. On both the A. C. and D. C. panels binding posts are provided to which connections may be made when it is not convenient to use the receptacles.

In connection with the switchboard a simple but efficient distributing system is used. Beneath the testing shelf is mounted a gang of six receptacles like those used on the board. From these receptacles circuits are carried to the dark room, the show room, and also the various benches in the laboratory. Connections are made by means of flexible cords having a two finger type of plug on each end. It is thus possible to have instantly available at any part of the laboratory whatever current or voltage is desired.

It is well known in the Arctic regions that in calm and bright weather very strange mirages are seen; objects in the distance are magnified a thousandfold and more; ships in placid water are reflected in the sky. A hunter in the barren land getting up early one morning and looking out of the tent, saw a muskox, as he supposed, quite close. He got his gun and shot it. On approaching the animal, it proved to be a mouse. Similarly polar bears have been shot which turned out to be Arctic hares.

Les principales Notions de la Géométrie ⁽¹⁾

Par PAUL CADOTTE

Professeur à l'École Technique de Montréal

I—INTRODUCTION A LA GÉOMÉTRIE:—

Ayant maintenant acquis certaines notions d'arithmétique et d'algèbre, il devient naturel d'examiner une science très différente: la géométrie.

Le but de la géométrie nous importe peu, l'essentiel est de savoir ce à quoi sert cette science. Eh bien, disons-le tout de suite, la géométrie, sert à mesurer des longueurs, à évaluer des grandeurs, etc.; dès que l'on considère des figures, c'est une question qui relève de la géométrie.

Prenons une boîte complètement fermée; elle occupe une certaine place en rapport avec sa grosseur: en effet, une petite boîte prend moins de place qu'une grosse boîte; nous dirons si cela ne vous offense pas qu'une boîte offre un certain "volume." Il en serait de même d'une table, d'une chaise, d'un flacon, en un mot de tout ce qui nous entoure.

On entend par volume la place que prend un certain corps dans l'espace. Tous les corps n'ont pas le même volume parce qu'il y a des corps qui prennent plus de place que d'autres; ainsi un gratte-ciel a un volume bien plus considérable qu'une simple maison. Cependant il peut arriver qu'une boîte par exemple contienne autant d'eau qu'une bouteille; nous pourrions dès lors dire que la boîte et la bouteille ont même volume ou mieux des volumes équivalents. Etudier ces volumes, calculer leur grandeur, c'est faire de la géométrie.

Reprenons notre boîte et recouvrons-la complètement de papier; il est évident qu'il faudra d'autant plus de papier que la boîte sera plus grande. Ce papier employé représente la "surface", l'extérieur de la boîte. On ne mesure pas les volumes et les surfaces avec les mêmes unités. Un volume comme la boîte est long, large et épais; une surface n'a pas d'épaisseur; la preuve, c'est qu'un papier mince recouvrirait aussi bien la boîte qu'un gros carton. Le papier mince lui-même n'est pas une vraie surface car il a une petite épaisseur. La surface du papier, c'est le dessus ou le dessous du papier, on la mesure par sa longueur et sa largeur.

Volumes et surfaces sont ce qu'on appelle

des figures. Une autre sorte de figure étudiée en géométrie est "la ligne". Un livre, par exemple, présente des pages qui ont une longueur et une largeur. Ces deux dimensions prises séparément sont des lignes.

En résumé: un volume a trois dimensions, (longueur, largeur et hauteur); une surface n'en a que deux (longueur et largeur); la ligne, une (la longueur).

II—DÉFINITIONS PRÉLIMINAIRES:—

Toutes les sciences, reposent sur un certain nombre de définitions qu'il importe de bien connaître. L'arithmétique qui est la science des nombres n'en est pas exempte, nous le savons. Si nous voulons bien calculer il nous faut savoir ce que c'est qu'un nombre, un chiffre, une fraction, etc. Un botaniste doit pouvoir distinguer une rose d'une tulipe, un chimiste doit savoir ce que c'est qu'un acide. Les corps de métier n'échappent pas à cette série de définitions, un homme peut-il se dire menuisier s'il confond un marteau avec un ciseau; n'est pas électricien celui qui n'a jamais vu de fils; bien pauvre machiniste serait celui qui ne saurait trouver la vis-mère d'un tour. Il en est ainsi pour la géométrie, science des figures. Si le botaniste peut reconnaître facilement une fleur parmi les fleurs, de même le géomètre doit reconnaître une figure parmi toutes les figures.

Mettons-nous donc résolument à l'ouvrage, apprenons et comprenons les définitions suivantes qu'on peut trouver dans tout dictionnaire.



Fig. 1—La rencontre des deux lignes détermine le point A.

Une ligne est l'étendue considérée sous une seule dimension.

Exemple: la longueur d'un fil électrique, la largeur d'une porte, la hauteur d'une cheminée.

Un point peut être considéré comme l'intersection, la rencontre de deux lignes. (Fig. 1).

(1) La prochaine leçon paraîtra en octobre.

On entend par *ligne droite* la ligne qui a la direction d'une corde bien tendue. (Fig. 2).

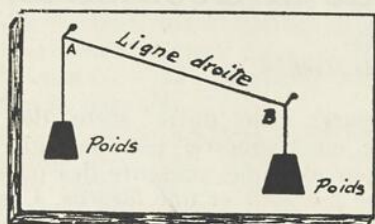


Fig. 2—La ligne droite A B.

On désigne une droite par deux lettres majuscules placées à ses extrémités et l'on dit: la droite A B.

Une *ligne brisée* est formée de plusieurs droites différentes. Exemple: la ligne brisée. P M L Z A. (Fig. 3).

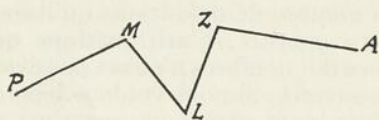


Fig. 3—Ligne brisée.

On entend par *ligne courbe* une ligne dans laquelle aucune partie est droite. Exemple: la courbe B D H L. (Fig. 4).



Fig. 4—Ligne courbe.

La *ligne droite* est plus courte que toute autre ligne ayant les mêmes extrémités. Ainsi dans la Fig. 5, la droite E J est plus courte

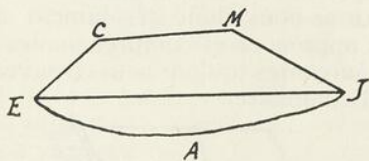


Fig. 5—

que la courbe E A J et plus courte que la ligne brisée E C M J.

On entend par *axiome* une vérité évidente par elle-même; c'est une notion première qui se comprend immédiatement. Les sciences sont pleines de ces choses qui s'imposent à l'esprit; en voici quelques exemples

"Deux quantités égales à une troisième sont égales entre elles." (Si $2 \times 2 = 4$ et si $3 + 1 = 4$, il est évident que $2 \times 2 = 3 + 1$).

"La ligne droite est le plus court chemin d'un point à un autre."

"D'un point à un autre, on ne peut mener qu'une seule ligne droite."

"Deux figures géométriques seront égales lorsqu'elles pourront s'appliquer exactement l'une sur l'autre."

"Deux figures seront semblables quand la forme sera la même; les dimensions pouvant alors être quelconques." Les figures 6 et 7 nous donnent une bonne idée de ces



Fig. 6—Figures égales.

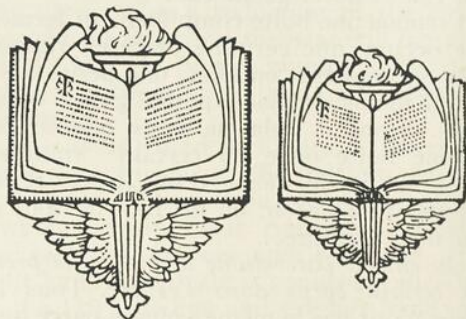


Fig. 7—Figures semblables.

figures égales et de ces figures semblables. Pour terminer cette série d'axiomes je vous en citerai un qui va peut-être vous frapper davantage: "Le tout est plus grand que la partie." Celui qui chercherait à prouver cet énoncé perdrait son temps car il est plus clair par lui-même que toute démonstration. C'est un axiome, c'est une vérité qui ne se démontre pas.

Les vérités qui se démontrent en géométrie s'appellent "théorèmes". Les théorèmes sont toujours des vérités mais dans ces cas il y a besoin d'une démonstration. Je n'en citerai qu'un exemple qui vous sera prouvé plus loin: "La somme des angles intérieurs d'un triangle quelconque vaut toujours 180 degrés." Vous devez sentir que ce théorème est en effet bien moins clair qu'un axiome et qu'il faut le prouver. Nous aurons plusieurs fois l'occasion d'en rencontrer puisque c'est l'étude de ces théorèmes s'enchaînant entre eux qui fait toute la géométrie."

Voilà déjà un certain nombre de définitions qu'il vous importe de bien connaître. De grâce n'allez pas croire que la géométrie

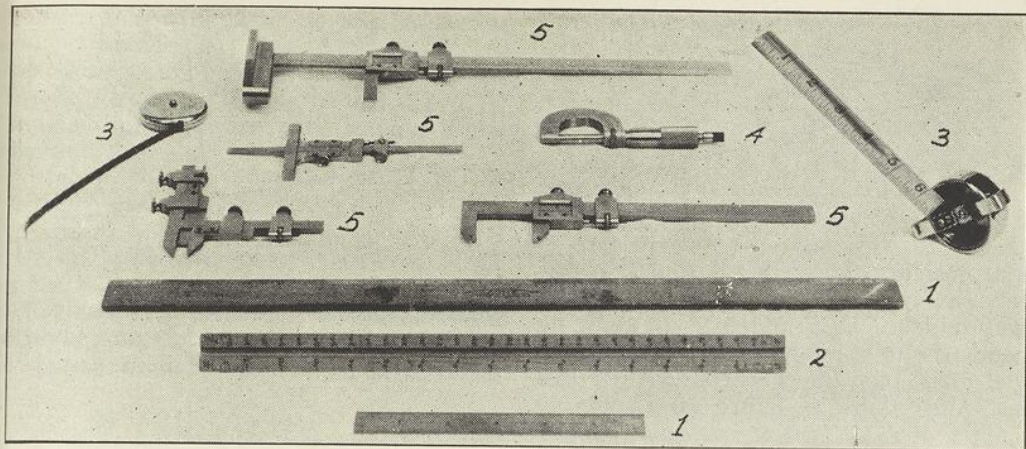


Fig. 8—No 1 règle ordinaire. No 2 règle triangulaire. No 3 ruban d'acier. No 4 micromètre. No 5 vernier.

s'apprend sans effort: je réclame de vous une grande attention et surtout la mémoire des mots techniques.

Avant d'aborder les théorèmes sur les lignes droites, brisées ou courbes, il est bon de dire comment on mesure ces lignes. On y parvient à l'aide d'instruments tels que règles, rubans, micromètres, verniers, etc. (Voir figure 8.)

Les principales unités de longueur sont: le pouce, le pied, la verge, le mille.

12 pouces (po) = 1 pied (pi).

3 pieds = 1 verge (ver).

1760 verges = 1 mille.

5280 pieds = 1 mille.

Voyons donc, si vous le voulez bien, quelques petits problèmes pouvant se présenter sur ces unités.

Problème I: Combien y a-t-il de verges dans 5873 pouces?

Solution: Cherchons d'abord le nombre de pieds qu'il y a dans 5873 pouces. Pour le savoir il suffit de diviser ce nombre par 12 puisque à chaque 12 pouces on obtient un pied. On trouve:

$$5873 \div 12 = 489 \text{ et il reste } 5.$$

Donc 5873 po = 489 pi. 5 po.

Trouvons maintenant le nombre de verges qu'il y a dans 489 pi. A chaque 3 pi. l'on a 1 ver.;

$$\text{Donc } 489 \text{ pi.} \div 3 = 163 \text{ verges.}$$

En définitive nos 5873 po. nous donnent 163 verges et il reste 5 po.

$$5873 \text{ po.} = 163 \text{ ver., } 0 \text{ pi., } 5 \text{ po.}$$

Remarque: Dans la pratique et surtout en dessin industriel on a l'habitude de remplacer les abréviations pi. et po. par un accent et deux accents respectivement. Ainsi 7' 5" veut dire 7 pieds 5 pouces.

Problème II: Un menuisier a 5 planches

de même largeur mais d'inégales longueurs. Les longueurs respectives de ces planches sont: 2 ver. 2'-7", 1 ver.-1'-11", 3 ver.-2'-5", 2 ver.-1'-10" et 2 ver. S'il les place bout à bout quelle longueur totale obtiendra-t-il?

Solution: Il doit être évident que pour avoir cette longueur totale il suffit d'additionner les longueurs des planches. On dispose alors l'opération comme suit:

longueur de la 1^{re} planche—2 ver. 2' 7"
 longueur de la 2^e planche—1 ver. 1' 11"
 longueur de la 3^e planche—3 ver. 2' 5"
 longueur de la 4^e planche—2 ver. 1' 10"
 longueur de la 5^e planche—2 ver.

10 ver. 6' 33"

En réduisant les pouces en pieds et les pieds en verges on trouve définitivement: 12 ver. 2 pi. 9 po.

On entend par *plan* ou *surface plane* une surface sur laquelle on peut appliquer une règle bien droite dans tous les sens. Le dessus d'une table est un plan, la surface d'une planche à dessin est un plan; si l'on examine attentivement les choses qui nous environnent, on rencontre un grand nombre de plans; planchers, murs, plafonds, vitres, portes, etc.

Une *surface courbe* est le contraire d'une surface plane. Dans une surface courbe il n'y a rien de plan, il nous est absolument impossible d'appliquer une règle bien droite dans toutes les directions. La surface d'une boule est courbe.

III—ANGLES

On entend par *angle* la figure formée par deux droites partant d'un même point. L'angle B A C (fig. 9). Dans tout angle

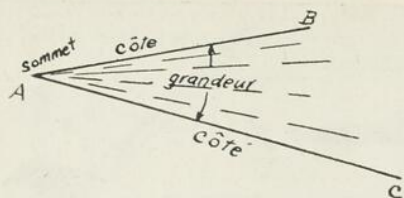


Fig. 9—Angle.

il y a plusieurs choses que l'on peut considérer, savoir: son *sommet*, ses deux *côtés* et sa *grandeur*. La grandeur d'un angle ne dépend pas de la longueur des côtés de cet angle mais bien de l'écartement de ces côtés. Ainsi dans la figure 10 l'angle m

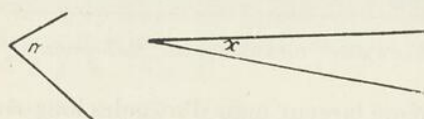


Fig. 10—Angles inégaux.

est beaucoup plus grand que l'angle x parce que les côtés de cet angle m sont plus ouverts que ceux de l'angle x .

Diverses sortes d'angles. "On appelle angles adjacents" deux angles ayant même sommet et situés de part et d'autre d'un côté commun. Dans la figure 11 les deux angles

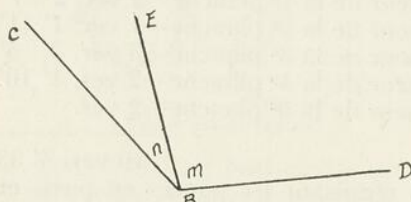


Fig. 11—Angles adjacents.

m et n sont adjacents, mais dans la figure 12 les angles r et s ne le sont pas car ils n'ont pas le même sommet.

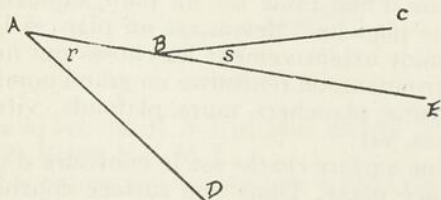


Fig. 12—Angles non adjacents.

Une droite est *perpendiculaire* sur une autre lorsque les deux angles adjacents qu'elle forme avec cette autre sont égaux. Dans la figure 13 la droite AB est perpendiculaire sur la droite MP . Les deux angles ABM et ABP sont alors égaux et on les appelle angles droits; ils valent chacun 90

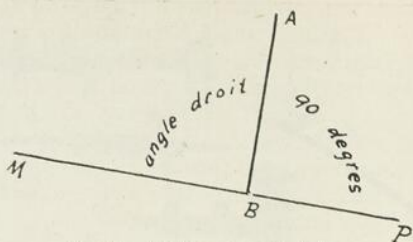


Fig. 13—Droites perpendiculaires.

degrés. Dans la figure 14 les deux angles adjacents m et n n'étant pas égaux la droite GH n'est pas perpendiculaire sur JK .

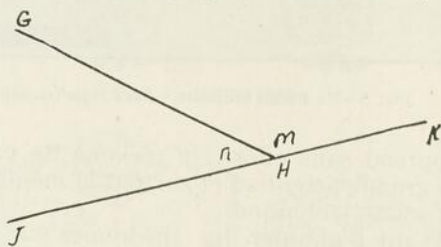


Fig. 14—Droite oblique.

On dit alors que GH est "oblique" à JK ; l'angle m est plus grand qu'un angle droit, c'est un *angle obtus*; l'angle n est plus petit qu'un angle droit, c'est un *angle aigu*.

Pour mesurer les angles on se sert d'un instrument spécial appelé rapporteur. (Voir fig. 15.) C'est un demi-cercle divisé en 180

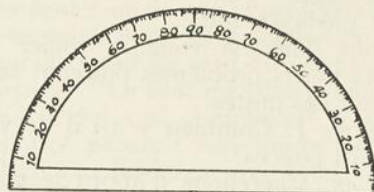


Fig. 15—Rapporteur.

parties égales ou degrés servant à mesurer les angles. La figure 16 nous indique la manière de s'en servir. On voit que le sommet de l'angle est au centre du rapporteur,

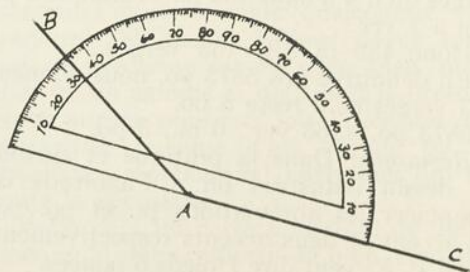


Fig. 16—L'angle BAC vaut 147 degrés.

qu'un côté suit la ligne de foi: la lecture nous est donnée par l'autre côté. Les unités employées pour mesurer les angles sont "l'angle droit", "l'angle d'un degré", "l'angle d'une minute" et "l'angle d'une seconde".

1 angle droit = 90 degrés (90°).

1 degré = 60 minutes (60').

1 minute = 60 secondes (60'').

Un angle de 59 degrés 17 minutes 38 secondes, s'écrit 59° 17' 38''.

Problème III: Exprimer en secondes un angle de 24° 16' 36''.

Solution: Dans un degré il y a 60 minutes, donc

$$24^\circ = 24 \times 60 = 1440'$$

on obtient alors:

$$1440' + 16' = 1456'$$

Pour convertir ce nombre de minutes en secondes il faut savoir que dans chaque minute il y a 60 secondes, on obtient donc:

$$1456' = 1456 \times 60 = 87360''$$

comme l'on a encore 36 autres secondes, on obtient donc pour 24° 16' 35''

$$87360 + 36 = 87396''$$

Problème IV: Exprimer en degrés, minutes et secondes 87396 secondes.

Solution:

87396'' nous donnent $87396 \div 60 = 1456'$ et il reste 36''

1456' nous donnent $1456 \div 60 = 24^\circ$ et il reste 16'

l'angle obtenu est donc 24° 16' 36''

Problème V: La figure 17 nous montre 5 angles consécutifs B A C, C A D, D A E, E A F, F A G. Calculer la valeur de l'angle B A G, si

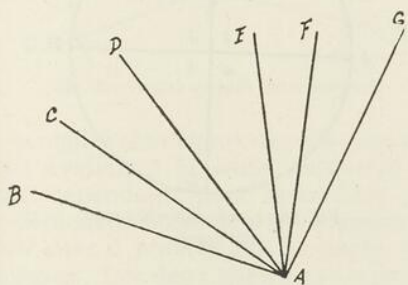


Fig. 17—

$$B A C = 15^\circ 27' 43''$$

$$C A D = 19^\circ 49' 57''$$

$$D A E = 28^\circ 36' 39''$$

$$E A F = 14^\circ 58' 58''$$

$$F A G = 17^\circ 15' 7''$$

Solution: Il suffit d'additionner ces angles et l'on peut procéder comme suit:

$$B A C = 15^\circ 27' 43''$$

$$C A D = 19^\circ 49' 57''$$

$$D A E = 28^\circ 36' 39''$$

$$E A F = 14^\circ 58' 58''$$

$$F A G = 17^\circ 15' 7''$$

$$B A G = 93^\circ 186' 204''$$

Cet angle B A G = 93° 186' 204'' peut s'exprimer d'une manière plus simple. Il suffit pour cela de remplacer 204'' par 3' 24'' et l'on obtient 93° 189' 24''. A son tour 189' peut se remplacer par 3° 9' et l'on obtient définitivement

$$B A G = 96^\circ 9' 24''$$

Voici quelques exercices que le lecteur pourra faire pour s'entraîner.

1—Combien y a-t-il de pieds dans 2¼ milles?

2—D'une rue à une autre il y a 6 lots ayant respectivement 9 ver. 2'-10'', 11 ver. 1' 9'', 10 ver 1'-6'', 9 ver. 1'-8'', 10 ver. 2'-11'' et 12 ver. 1'-10'' de front. Trouver la distance entre ces deux rues?

3—Un angle mesure 53° 17' 28''; que lui manque-t-il pour égaier 90°?

4—Si 13 angles égaux valent ensemble 302° 19' 42'', trouver la valeur d'un seul?

Nous donnerons au prochain numéro les réponses de ces exercices.

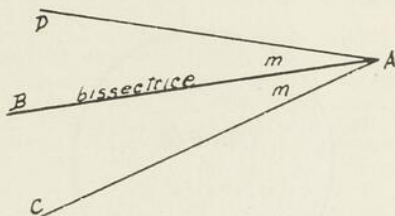


Fig. 18—Bissectrice d'un angle.

On entend maintenant par *bissectrice d'un angle*, une droite qui part du sommet et qui divise l'angle en deux parties égales. Ainsi, dans la figure 18, la droite A B est une bissectrice de l'angle C A D; les deux angles C A B et B A D sont adjacents et égaux. Dans la figure 19 la droite M N ne

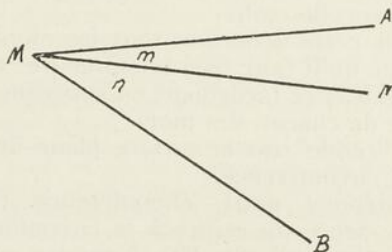


Fig. 19—La droite M N ne divise pas l'angle en deux parties égales.

serait pas une bissectrice de l'angle A M B pour la bonne raison que cette droite M N n'a pas partagé l'angle en deux parties égales.

IV—DE LA CIRCONFÉRENCE ET DES ANGLES:—

Sur une feuille de papier, traçons une circonférence avec un compas (fig. 20) et découpons la ligne ainsi tracée avec des ciseaux, en suivant le contour d'assez près;

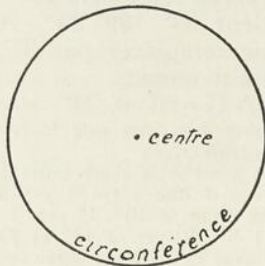


Fig. 20—Circonférence.

la surface découpée est un cercle (fig. 21). C'est une surface plane qu'il ne faut pas confondre avec la circonférence qui est une

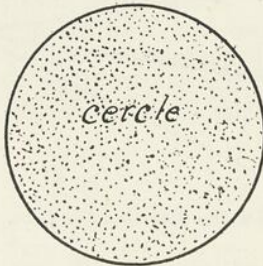


Fig. 21—Cercle.

ligne. On définit ces deux mots circonférence et cercle comme suit:

La "circonférence" est une ligne courbe, plane et fermée dont tous les points sont également distants d'un point intérieur qu'on appelle *centre*.

Dans cette définition tous les mots ont un sens qu'il faut bien comprendre. On y parvient assez facilement en songeant à la valeur de chacun des mots.

Le "cercle" est la surface plane limitée par la circonférence.

Reprenons notre circonférence. Toute droite menée du centre à la circonférence est un "rayon" (fig. 22). Tous les rayons sont égaux puisque la circonférence a été tracée avec la même ouverture de compas. Toute droite passant par le centre et touchant à deux points opposés de la circonférence est un "diamètre". le diamètre divise un cercle et une circonférence en deux parties égales; le diamètre vaut deux rayons.

Une "corde" est une droite qui joint deux points de la circonférence. Il est évident que la corde la plus longue que l'on peut

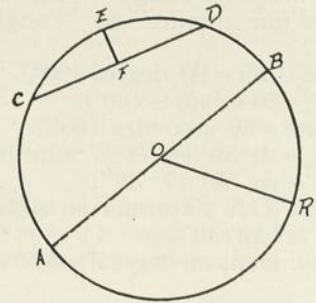


Fig. 22—Rayon OR; diamètre AB; corde CD; Flèche EF.

avoir dans une circonférence est un diamètre. La droite perpendiculaire au milieu d'une corde et finissant à la circonférence s'appelle "flèche".

Toute partie, tout morceau de la circonférence est un "arc".

Une "tangente" est une droite qui ne touche la circonférence qu'en un point.

Nous avons dit qu'un rapporteur est un demi-cercle. Dans une demi-circonférence il y a donc 180 degrés, donc 360 degrés pour toute la circonférence. En effet, si dans la figure 23 nous traçons deux diamètres perpendiculaires l'un à l'autre nous

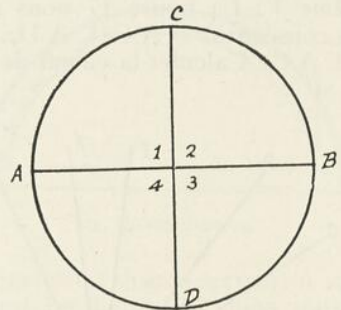


Fig. 23—La circonférence vaut 360 degrés.

formons ainsi 4 angles droits valant chacun 90 degrés. Ce qui manque à un angle pour valoir un droit s'appelle "complément de l'angle".

Exemple: Quel est le complément d'un angle de 63°?

Nous avons: $90^\circ - 63^\circ = 27^\circ$.

L'angle de 27° est le complément de l'angle de 63°, et ces deux angles sont dit complémentaires car leur somme fait un droit ou 90°.

De même le "supplément d'un angle" est ce qui lui manque pour valoir 2 droits ou 180° . Ainsi, un angle de 144° est le supplément d'un angle de 36° car nous avons: $144^\circ + 36^\circ = 180^\circ$. Ces deux angles de 144° et de 36° seront dits supplémentaires.

Dans notre cercle en papier traçons d'un même côté du diamètre plusieurs angles (fig. 24); il est clair que la somme de ces

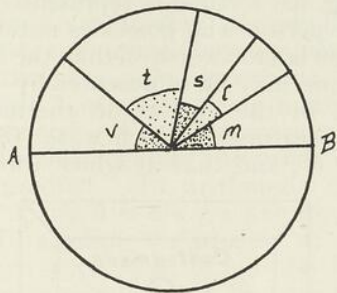


Fig. 24

angles m, r, s, t, v égale deux droits. Nous concluons que: *La somme des angles formés autour d'un point du même côté d'une droite est toujours égale à deux angles droits ou 180° .*

Si, pour terminer l'on considère deux diamètres qui se coupent, nous disons que les angles m et n sont "opposés par le sommet" et il en serait ainsi des angles r et s . (Fig. 25).

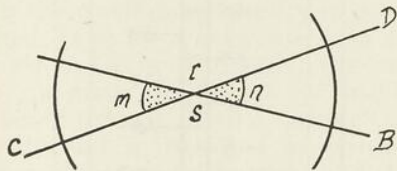


Fig. 25—Angles opposés par le sommet.

Ces angles sont égaux deux à deux et cela paraît évident à la seule inspection de la figure: cependant, pour nous faire goûter aux démonstrations, je vais le prouver.

Soit donc à prouver que les angles m et n sont égaux. Les deux angles r et n situés du même côté de la droite AB sont supplémentaires; l'angle m a donc pour supplément l'angle r .

Les deux angles m et r d'un même côté de la droite CD sont aussi supplémentaires; l'angle n a aussi pour supplément l'angle r .

Les deux angles m et n sont donc égaux comme ayant le même supplément. Donc "Les angles opposés par le sommet sont égaux."

(à suivre)

Un nouveau Zeppelin géant pour la traversée de l'Atlantique

Par JACQUES MAUREL

On vient d'annoncer la construction dans les chantiers de Friederichshafen, d'un Zeppelin géant destiné à assurer une liaison aérienne entre l'Espagne et l'Amérique du Sud.

Le Dr Eckener, directeur des Usines Zeppelin, veut ainsi démontrer que le dirigeable est capable de franchir l'Océan avec régularité et sécurité.

Voici les caractéristiques de ce nouveau dirigeable, qui sera le plus grand dirigeable du monde: d'un volume de 105.000 mètres cubes, (3,707,970 pieds cubes), il mesurera 235 mètres (771 pieds) de long; son plus grand diamètre atteindra 30 m 50 (100.5 pieds); sa hauteur, 33 m 50 (110 pieds). Cinq moteurs Maybach de 530 ch, (environ 525 H.P.) soit, au total, 2,650 ch., (1575 horse-power) lui assureront une vitesse commerciale de 117 kilomètres à l'heure (73 milles à l'heure) vitesse qui pourra atteindre 128 kilomètres à l'heure (79.5 milles à l'heure au maximum).

Dans les conditions atmosphériques normales, il pourra emporter à son bord un poids de 129 tonnes (soient 142 tonnes de 2000 lbs.). L'équipage se composera de 26 membres. Il y aura dix compartiments-couchettes à deux lits, une salle à manger de 6 mètres sur 5 mètres ($18\frac{1}{4}$ pieds x $15\frac{1}{4}$ pieds) et une cuisine électrique.

Un nouveau carburant gazeux sera utilisé. La particularité la plus saillante sera consistera dans l'emploi d'un nouveau carburant gazeux, au lieu d'un carburant liquide, afin d'éviter l'allègement progressif produit par la consommation des combustibles liquides actuellement employés. Ainsi sera également évitée la nécessité de lâcher du gaz par les soupapes manoeuvre toujours dangereuse par temps d'orage, car la foudre risque d'enflammer le gaz, qui, comme on le sait, est très combustible.

Ce combustible gazeux est d'une densité voisine de celle de l'air et, à poids égal, réalise une puissance calorifique supérieure à celle de l'essence. Il sera emmagasiné dans des ballonets, faciles à loger sur un tel aéronef qui occupe 105.000 mètres cubes (3,707,970 pieds cubes). Il va de soi qu'au fur et à mesure de la consommation par les moteurs, ce combustible sera tout simplement remplacé par de l'air, de densité voisine. Ce nouveau mélange sera composé, dit-on, d'hydrogène et de gaz carbonique, comme on le sait. Cela nécessitera, par contre, quelques modifications à apporter au carburateur, pour utiliser pratiquement ce nouveau combustible.

Un tel mélange présente une puissance spécifique supérieure de 30% à celle de l'essence et permet d'envisager, par suite, un accroissement de rayon d'action de 25% par rapport à celui d'un dirigeable ordinaire actuel.

Ce dirigeable géant portera les indications: L. Z. 127. Il est en voie de construction dans les hangars actuels de Friederichshafen, qui ne mesurent guère plus de 235 mètres de long et 30 mètres de hauteur.

Si l'on veut, demain, dépasser ce chiffre, il y aura lieu évidemment de construire de nouvelles installations, pour répondre au désir toujours plus ardent de faire grand afin d'assurer, par des flottes géantes, la liaison entre les continents.

Extrait de la "Science et la Vie," mai 1928.

CERTITUDE

Elle ne veut pas croire que j'ai vingt-cinq ans.

Pourtant, depuis le temps que vous le dites, on devrait vous croire les yeux fermés.

Elementary Algebra for Beginners with Some Practical Applications

(Part I)

By GEORGE STEVENSON

Professor, Montreal Technical School

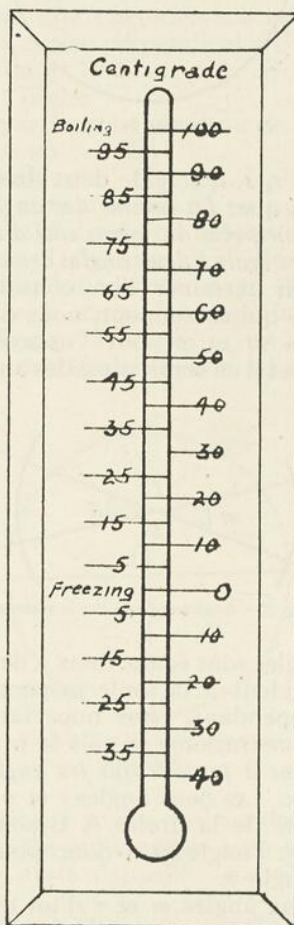
ALGEBRA deals with quantities as in arithmetic but in a more general way. In arithmetic the digits 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 are used to represent all quantities, every whole number, decimal or fraction being represented by some combination of digits. In algebra however, quantities may be represented by both digits and letters, our own and the Greek alphabet being very generally used. For the most part the letters a, b, c, etc., are used for known quantities or quantities which do not change and the letters u, v, w, x, y, z for unknown or variable quantities. All the signs used in arithmetic, such as $+$ $-$ \times \div $=$ $\sqrt{\quad}$ are also used in Algebra but a more general meaning is given to some of them, other signs being introduced when necessity calls for them. The signs $+$ and $-$ have a much more general meaning in Algebra than in Arithmetic.

Suppose a person neither owns or owes anything, his fortune is represented by O. Another person who possesses nothing and owes \$100 is \$100 worse off than the first and his fortune may be represented by $- \$100$.

Again in the centigrade thermometer, the temperature at which water freezes is marked 0° , and that at which water boils

A B C D

If the distance A B along a straight line A D is said to be positive, the distance D B or C A measured in the opposite direction is said to be negative. The result of the first measurement could be represented by $+ a$ while the same distance measured in the opposite direction would be indicated by $- a$. Again, if B C be measured in the same direction from left to right and denoted by $+ b$ the same distance measured in the opposite direction would be denoted by $- b$. Hence if 2 distances be measured in the same direction their sum may be represented by $+ a + b$ or $- a - b$ and if one is measured in one direction and the other in the opposite direction their sum may be represented by $+ a - b$ or $- a \times b$. Beginners frequently experience difficulty with these positive and negative signs because in arithmetic the sign $-$ is used only to signify subtraction and the assumption is made that the only subtraction possible is subtracting a number from one greater than itself. In Algebra the signs $+$ & $-$ signify a "quality" possessed by the quantities to which they are attached.



is marked 100° and any temperature between these may be easily written down. Temperatures below the freezing point are marked $-$ to indicate that we measure downwards instead of upwards. If a distance measured upstream is considered as

+ then a distance down stream should be taken as -.

Before proceeding further it is necessary to give some definitions of words used in algebra.

An "algebraical expression" is a collection of symbols, if it contains only one "term" as $3a, 5b, 4$, it is called a simple expression. If it contains two or more "terms" as $x^2 - y^2, a^2 + 2ab + b^3, x^3 - x^2 + x - 1$, it is called a compound expression. Compound expressions are further distinguished by the number of terms they contain, if two terms, they are called binomials, 3 terms trinomials 4 or more terms multinomials or polynomials. When 2 or more quantities are multiplied together the result is called their "product." In arithmetic the product of 4 and 5 is always written 4×5 or 5×4 . In algebra, the product of a and b is written $a \times b, a.b$, or ab the form ab is the most usual simply because it is the easiest to write down. Each of the quantities multiplied together to form a product is said to be a factor of that product as 7, x, y, are the factors of $7 \times y$. When one of the factors is a numerical quantity, it is called the co-efficient of the other factors. It sometimes happens that all the factors except one are put together to form a coefficient of the remaining factor as $4ax + 6bx^2 - 8abx^3$. Here 4a, 6b and 8ab are called the "literal" co-efficients of x, x^2 and x^3 . When the co-efficient is unity it is usually omitted, $1x$ or $1x^2$ is always written x or x^2 .

In algebra as in arithmetic, the product of a quantity multiplied by itself any number of times is called a "power" of that quantity and is indicated by writing the number of factors to the right and slightly above the quantity thus $a \times a$ is written a^2

It is very important that the distinction between the co-efficient and the index be clearly indicated, thus $5a$ and a^5 have entirely different meanings.

Suppose $a = 2$ then $5a = 10$ and $a^3 = 32$

Suppose $a = 3$ then $5a = 15$ and $a^3 = 243$

Suppose $a = 1$ then $5a = 5$ and $a^3 = 1$

From this it might be noticed that every power of 1 is 1.

The use of signs and the making of products may be shown in the following manner.

Ex. 1: $2a + 5b - 3c$ Suppose $a = 4$ $b = 6$
 $c = 5$

$$\begin{aligned} \text{then } 2a + 5b - 3c &= \\ 2 \times 4 + 5 \times 6 - 3 \times 5 &= \\ 8 + 30 - 15 &= 23 \end{aligned}$$

Ex 2 $\frac{3a^2 x + c^2}{5bc + b^2 - cx}$ Suppose $a = 3$ $b = 4$ $c = 5$
 $x = 0$

$$\begin{aligned} \text{then } \frac{3a^2 x + c^2}{5bc + b^2 - cx} &= \frac{3 \times 3^2 \times 0 + 5^2}{5 \times 4 \times 5 + 4^2 - 5 \times 0} = \\ \frac{0 + 25}{100 + 16 - 0} &= \frac{25}{116} \end{aligned}$$

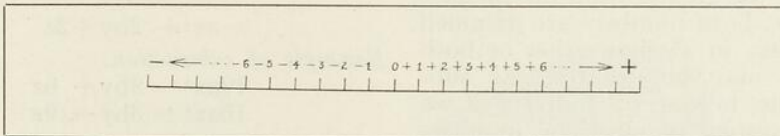
In this example where x equals 0, or x is a zero factor the terms in which x occur could have been omitted.

Terms which differ only in their coefficients are called "like" terms, terms which differ in any other respect are called "unlike."

Thus, $5a$ and $3a$; $4a^2b$ $7a^2b$; $3x^2y^2$, $-5x^2y^2$ are pairs of like terms: and $5a^2$, $3ab$; $7b$, $5x$ are pairs of unlike terms.

In adding like terms the sum of a number of like terms is a like term as

$$\begin{aligned} 4Ft + 7Ft + 9Ft &= 20Ft \\ 3a + 5a + 8a &= 16a \end{aligned}$$



and is called the second power of a or a squared.

$a \times a \times a$ is written a^3 and is called the third form of a, or a cubed $a \times a \times a \dots$ to n factors is written a^n called a to the nth and indicates a to the power n. The number denoting the power of a given quantity is called the index or exponent. When the index is unity it is usually omitted as a^1 is written a thus $1 a^1, a^1, 1a, a$ all have the same meaning.

Consider the case where positive numbers are shown measured to the right and negative numbers measured to the left. If we wish to add 5 to 3 we start with 3 and count 5 more arriving at 8 which is the sum. To add -3 and 7 we start at -3 and proceed 7 units to the right, arriving at +4.

To add +3 to -6 we start at +6 and proceed 3 units to the right arriving at -3 Adding +3 to -6 is the same thing as

adding - 6 to + 3 so that to start at + 3 and arrive at - 3 we must move in the negative direction or toward the left. Therefore we see that to add a negative number we go toward the left. Thus to add - 5 to + 11 we start at + 11 and go 5 units to the left arriving at + 6, to add - 8 to 3 we start at + 3 and go 8 units towards the left arriving at - 5 to add - 4 to - 7 we start with - 7 and go 4 units to the left arriving at - 11.

These results are shown.

+3	-3	-6	+3	+1	+3	-7
+5	+7	+3	+6	-5	-8	-4
+8	+4	-3	-3	+6	-5	-11

By considering these results we see that rules can be laid down for the addition of like terms of any sign.

If the terms are positive add the coefficients and the sum is positive.

If the terms are negative add the coefficients and the sum is negative.

If the terms are not of the same sign, their difference with the sign of the greater one is the sum required.

The same rules apply when there are more than 2 terms. If the terms are not all of the same sign, first add all the positives and all the negatives then combine the results by the above rules.

Ex: $9x^2 + 11x^2 + x^2 - 4x^2 - x^2 - 7x^2 - 8x^2 + 11x^2 = -31x^2 + 26x^2 = -5x^2$.

Subtraction is the inverse of addition. If we are given one of two numbers and their sum, subtraction is the process of finding the other number. In arithmetic it is assumed that the number to be subtracted is always the smaller number; in algebra we may subtract either the smaller from the greater or the greater from the smaller. In arithmetic, both numbers are assumed to be positives; in algebra either or both the numbers may be negative. As subtraction is the inverse of addition if we consider the system of algebraic numbers arranged along a horizontal line as before, we see that subtracting a positive number is equivalent to adding a numerically equal negative number. Subtracting a negative number is equivalent to adding a numerically equal positive number. From these two statements we may make a rule. In subtracting algebraic quantities change the sign of the one to be subtracted and then proceed as in addition. Applying the rule we find the following algebraic differences.

+8	+4	-5	-4	-9	+9
+3	+6	-2	-9	-3	-5
+5	-2	-3	+5	-12	+14

5-3 has 2 meanings 5 minus 3 or 5 plus -3, these 2 choices cause a certain amount of trouble to beginners at algebra.

In arithmetic we can add and subtract only like things, the same applies to algebra but we can indicate the addition or subtraction of unlike things

$7Ft + 8Ft + 9Ft = 24Ft$ $12Ft - 7Ft = 5Ft$
 $5a^2 + 7a^2 - 9a^2 + 3a^2 = 6a^2$ $9x^2 - 7x^2 = 2x^2$
 $6x^3 - 8x^3 = -2x^3$ but 4b added to 5a is written $5a + 4b$ i.e. the addition is merely indicated and 7b subtracted from 3a is written $3a - 7b$ the subtraction is merely indicated,

Examples of addition:

+7ab	-12x ⁷	+17b ² c
-10ab	+ xy ²	- 4ab
+6ab	- 3xy ²	½ 5x ² y
-5ab	+8xy ²	
+4ab	- 2xy ²	- a

+2ab - 8xy² 17b²c - 4ab + 5x²y } a

Examples of Subtraction:

+5a ² y	-15x ² y	+7ab
-7a ² y	+ 4x ² y	+15xy
-12a ² x	-19x ² y	7ab - 11xy

The addition of polynomials is the same as that of monomials. Write them so that like terms are in the same column and combine the terms in each column as with monomials.

Example of addition:

$$\begin{array}{r} 7ax^2 + 9by - 8z \\ -9ax^2 - 12by + 4z \\ 4ax^2 - 5by + 7z \\ -3ax^2 + 10by - z \\ \hline -ax^2 + 2by + 2z \end{array}$$

Example of subtraction:

$$\begin{array}{r} 19ax^2 - 8by + 6z \\ 10ax^2 + 3by - 9z \\ \hline 9ax^2 - 11by + 15z \end{array}$$

The proof of subtraction is by addition. Thus adding the result to the subtrahend gives the minuend or top line.

SIGNS OF GROUPING OR BRACKETS

The signs of grouping are the parentheses () braces { } brackets [] and the vinculum — The first three are placed around the parts grouped and the vinculum is usually placed over what is grouped. They all indicate the same thing, viz, that

he parts enclosed are to be taken as a single quantity $17+(10+4)$ means that the sum of 10 and 4 is to be taken from 17. The same result is got by adding 10 and 4 separately to 17.

$17+(10-4)$ means that the difference between 10 and 4 is to be added to 17 the same result is got by first adding 10 and then subtracting 4. This shows that when terms enclosed within brackets are preceded by the sign +, the brackets may be removed without making any other change. The converse of this holds true, that is, any part of an expression may be enclosed in brackets if a + sign precedes it, without any other change.

When a - sign precedes the brackets, they may be removed if all the signs within the brackets are changed; thus

$$a - (b+c) = a - b - c$$

$$a - (b-c) = a - b + c$$

The reason for this change is the same as for the changing of signs when subtracting. The converse of this also holds true, that is, any part of an expression may be enclosed within brackets with a minus sign preceding the brackets if the signs within the brackets are changed.

Example:

$$\begin{aligned} & A + b - [c + a - \{b + c - (a + b - b - c + a)\}] \\ &= A + b - [c + a - \{b + c - (a + b - b + c - a)\}] \\ &= A + b - [c + a - \{b + c - a - b + c - c + a\}] \\ &= A + b - [c + a - b - c + a + b - b + c - a] \\ &= A + b - c - a + b + c - a - b + b - c + a \\ &= 2b - c \end{aligned}$$

Sometimes it is advisable to simplify during the course of the work.

Example:

$$\begin{aligned} & 8 - \{7x - 2 - [4x + 4 - (2 + x)]\} \\ &= 8 - \{7x - 2 - [4x + 4 - 2 - x]\} \\ &= 8 - \{7x - 2 - [3x + 2]\} \\ &= 8 - \{7x - 2 - 3x - 2\} \\ &= 8 - \{4x - 4\} \\ &= 8 - 4x + 4 \\ &= 12 - 4x \end{aligned}$$

SIMPLE EQUATIONS

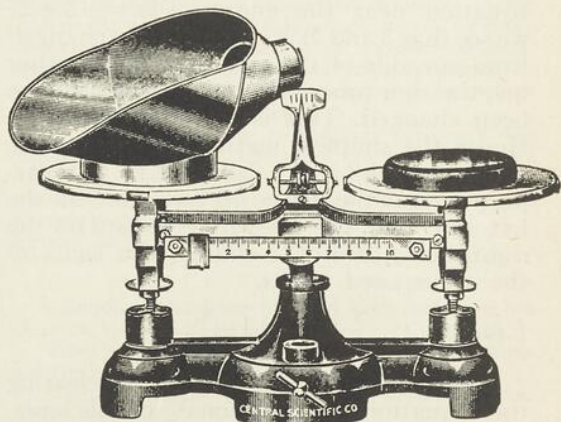
An equation may in arithmetic or algebra be taken to be a statement that two quantities are equal. The statement that 3 added to 6 is 9 might be expressed in the form $6+3=9$. This is an equation or a statement of equality between two expressions $6+3$ being one expression and 9 the other. All such equations involving known numbers may be called arithmetical equations to distinguish them from such equations as $4x+2=14$ which is called an algebraical equation. As in arithmetic, the

answer to any given question remains unknown until the calculation is completed, so in algebra the solution of an equation consists in finding a value or values which at the outset are unknown. The parts of an equation separated by the sign of equality are called members or sides of the equation and are distinguished as the right side and the left side. If an equality involving only an algebraical operation exists between two quantities the expression is called an identity or identical equation. Thus, $x+4+x+5=2x+9$

or $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ are identities

If the area of a rectangle is 45 sq. ft. and the length is 5 ft, we have $45=5b$ where b stands for the base. Now this statement is true only if $b=9$. Such an equation is called an equation of condition and as this is the more usual sort of equation it is merely called an equation and the value 9 is said to *satisfy* the equation. The letter whose value it is required to find is called the *unknown quantity*. The process of finding its value is called *solving* the equation. The value so found is called the *root* or *solution* of the equation. An equation which when reduced to a single form, contains no power of the unknown quantity higher than the first is called a *simple equation*. The solution of a simple equation depends only on the following axioms;

- (1) If equal numbers are added to equal numbers the sums are equal.
- (2) If equal numbers are subtracted from equal numbers the remainders are equal.
- (3) If equal numbers are multiplied by equal numbers the products are equal.
- (4) If equal numbers are divided by equal numbers the quotients are equal.
- (5) If equal numbers are raised to the same powers the results are equal.



(6) If equal numbers have the same root taken the results are equal.

All these axioms are summed up in the one statement; Whatever is done to one side of an equation, the same must be done to the other side.

The two sides of an equation must always balance just as the weights in the two pans of the scales must be equal if the scales are to balance. In the case of the scales any weight added to one side must be balanced by an equal weight being added to the other side, or if any weight is taken off one side of the scales, an equal weight must be taken off the other side. In the case of the equation, the same operation must be performed on the other side.

In solving an equation the first thing to do is to simplify by removing brackets or getting rid of fractions and then get the unknown to one side and the known terms to the other.

Example:

$$4x + 3 = 23 - (2x - 4)$$

$$4x + 3 = 23 - 2x + 4$$

$$4x + 3 = 27 - 2x$$

using the first and second axioms we can subtract 3 from the left side and add 2x to the right side to get rid of quantities which are not on the side where they are wanted, thus: $4x + 3 - 3 = -3 + 27 - 2x$; here the terms +3 and -3 on the left side = 0 therefore $4x = -3 + 27 - 2x$

again $4x + 2x = -3 + 27 - 2x + 2x$ here the terms -2x and +2x on the right side = 0

therefore $4x + 2x = -3 + 27$

$$6x = 24$$

$$x = 4$$

Comparing the simplified expression at the beginning $4x + 3 = 27 - 2x$ with the equation near the end $4x + 2x = -3 + 27$ we see that 3 and 2x have each been changed from one side of the equation to the other but the sign proceeding each term has also been changed. This is called transposing. Hence the simplest method of solving the equation $4x + 3 = 27 - 2x$ would be to transpose so that the unknown terms are on the left side and the known terms are on the right, being careful to change the signs of the transposed terms.

Example 2: $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 13 - \frac{x}{4}$

Here it is convenient to begin by clearing the equation of fractional co-efficients.

This can be done by multiplying all the terms by the least common multiple of the denominators (axiom 3).

Hence multiplying throughout by 12:

$$6x + 4x = 156 - 3x$$

$$10x + 3x = 156$$

$$13x = 156$$

$$x = 12$$

Testing the equation:

The equation puts the question: what number must the unknown represent, that the two sides of the equation may be equal. The solution of the equation answers the question but it is a good plan to prove the work. This may be done by substituting the value of the unknown, wherever the unknown occurred in the equation. Substituting for x the value 12 in ex 2 gives

$$\frac{12}{2} + \frac{12}{3} = 13 - \frac{12}{4} \text{ i. e. } \frac{6 + 4}{10} = 13 - 3$$

which is proof that 12 is the correct value of x in this equation and it is quite easy to prove that no other value could satisfy the above equation.

One of the uses of the equation is in solving problems which might be done by arithmetic but which usually are more simply done by using algebraical symbols. Suppose we work a problem without algebraic symbols and then making use of algebraic symbols, compare the methods.

Example: A post is one fourth of its length in the mud, four ninths in the water and the remaining $5\frac{1}{2}$ ft. above the water what is its whole length.

Here we consider the post as being divided into three parts, in the mud, in the water and in the air. The fractional parts $\frac{1}{4}$ and $\frac{4}{9}$ added together equal $\frac{9}{36} + \frac{15}{36} = \frac{24}{36}$

the remaining part must be $\frac{36}{36} - \frac{24}{36} = \frac{12}{36}$

and this part is $5\frac{1}{2}$ ft. long $\frac{11}{36}$ of the post

$$= 5\frac{1}{2} \text{ ft. } \frac{36}{36} \text{ of the post} = 5\frac{1}{2} \times \frac{36}{11} = 18 \text{ ft}$$

Algebraically, Suppose the post is x ft long then the part in the mud = $\frac{x}{4}$ the part

in the water = $\frac{4x}{9}$ the part in the air = $5\frac{1}{2}$ ft

$$x = \frac{x}{4} + \frac{4x}{9} + \frac{11}{2}$$

multiplying throughout by 36

$$36x = 9x + 16x + 198$$

$$\begin{aligned} 36x - 9 \times 16x &= 198 \\ 11x &= 198 \\ x &= 18 \end{aligned}$$

Example 2: A man bought three articles. The second cost three times as much as the first and the third six times more than the second. Find the cost of each if the total cost was \$20.

First Solution:

Suppose the third article had cost the same as the second then the total cost would have been $\$20 - \$6 = \$14$. Then for every share allowed to the first, the second and third must each be allowed three shares. This makes seven shares being a value of \$14 or \$2 per share; the first article cost \$2, the second $3 \times \$2$ or \$6 and the third $3 \times \$2 = \$6 + \$6 = \12 .

Second Solution:

Let $\$x$ = cost of the cheapest one, i.e., the first, then $\$3x$ = cost of the second one and $3x + 6$ = cost of the third one, then $x + 3x + 3x + 6 = 20$

$$\begin{aligned} 7x + 6 &= 20 \\ 7x &= 20 - 6 = 14 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

costs are \$2, \$6 and \$12.

Comparing these solutions, the latter method has the advantage in being more direct and more easily understood.

First Arc-Welded Bridge to be Built

An arc-welded, rivetless steel railroad bridge, the first of its kind to be built, is to be erected on the line of the Boston & Maine Railroad at Chicopee Falls, Mass., according to an announcement by Gilbert D. Fish, consulting structural engineer for the Westinghouse Electric and Manufacturing Company.

"Contracts for this revolutionary type of railroad bridge have been signed," said Mr. Fish, "and construction will proceed at once—completion is expected about January 1st.

"The Bridge, when finished, will be practically a one-piece structure since every joint will be welded solid and immovable. Weaknesses due to movable joints and rivet holes are thereby eliminated. As a result, the welded bridge is lighter than a corresponding rivetted bridge to carry the same load and costs less. A longer life is also expected, particularly in the case of the floor construction.

"Only 80 tons of steel are needed for the welded job," said Mr. Fish, "whereas 120 tons would be necessary if the job were rivetted."

The bridge, which is to be 175 feet long, will span a water-power canal at Chicopee Falls, Mass., and will connect the local Westinghouse plant with the Boston & Maine Railroad, thereby eliminating trucking to the freight station. It is being constructed by the Westinghouse Company with the co-operation and approval of the Boston & Maine Railroad. The Palmer Steel Company, of Chicopee Falls, will fabricate the steel and do the welding,

and Tarbell and Leete, also of Chicopee Falls, will erect the foundations and steel work.

While the arc welding process as applied to a railroad bridge is new, there is nothing experimental in it, according to Mr. Fish. The Westinghouse Company has made exhaustive tests on arc-welded steel joints and has erected several buildings with arc welding and tested the resulting structures. "No doubt remains that arc welded joints can be made stronger than rivetted ones," said Mr. Fish.

Les Machines motrices à Vapeur de Mercure

Nous avons signalé en leur temps les études entreprises par l'ingénieur américain M. Emmet en collaboration avec la Gen. Electric Co., pour réaliser une turbine motrice à vapeur de mercure. L'emploi du mercure au lieu de l'eau présente un certain nombre d'avantages.

Tout d'abord, à une même température, la pression de vapeur saturante est plus faible pour le mercure que pour l'eau, ce qui permet d'avoir des chaudières à températures élevées sans être obligé de les rendre aptes à résister à des pressions excessives.

D'autre part, la transmission de la chaleur est meilleure dans le cas de mercure que dans celui de l'eau, d'où un rendement meilleur pour la chaudière.

Enfin, la valeur de mercure, en raison de sa densité, prend, lorsqu'elle se détend, des vitesses notablement moins grandes que celles de la vapeur se détendant entre les mêmes limites de pression: de là résulte la possibilité de faire tourner moins vite les roues de turbine lorsqu'elles sont mûes par la vapeur de mercure; car il y a un rapport optimum entre la vitesse d'écoulement de la vapeur et la vitesse de la roue, rapport pour lequel le rendement est maximum.

A bord des navires, c'est un sérieux avantage que d'avoir des arbres moteurs tournant à des vitesses relativement faibles. Le problème de la commande de l'hélice s'en trouve facilité.

Généralement, il faut adjoindre à la machine à vapeur de mercure une machine à vapeur d'eau, suivant le cycle bien connu des machines thermiques à deux fluides; la vapeur d'eau étant produite dans la seconde machine par la chaleur qu'abandonne le mercure en se condensant dans la première.

La construction des chaudières à vapeur de mercure est un corps fort coûteux, et de plus il est toxique. Aucune fuite, si minime soit-elle, ne saurait dont être tolérée. Il a fallu faire en outre l'étude thermodynamique complète des propriétés de la vapeur de mercure aux températures élevées. Après plus de dix années de travail tenace, une usine expérimentale a pu être construite et les résultats apparaissent très satisfaisants. Les consommations de combustible seraient de l'ordre de celles du moteur Diesel, et même inférieures.

On annonce qu'une compagnie pétrolière des Etats-Unis a décidé d'équiper un navire citerne avec une machine au mercure de 3000 à 4000 chevaux. Les turbines actionneront des moteurs électriques qui commanderont les hélices.

Extrait de "La Nature" mai 1928.

A Sunday school teacher had been lecturing her class on virtue and its reward.

"Now tell me," she said, "what sort of people get the biggest crowns when they go to heaven?"

"Them with the biggest heads," answered her brightest pupil.

Rôle du Pas diamétral dans le Calcul des Engrenages

Par TECHNICIEN

CE QU'EST LE PAS DIAMÉTRAL—C'est le rapport $\frac{(N)}{(D)}$ qui existe entre le nombre de dents et le diamètre primitif d'un engrenage. Ce rapport indique le nombre de dents que possède cet engrenage par pouce de son diamètre primitif. L'inverse de ce rapport fournit la tête et le pied de la dent. Ainsi une roue de quatre pouces de diamètre primitif, et portant 24 dents, est au pas diamétral de: $\frac{N}{D} \frac{24}{4} = 6$ dents par pouce du diamètre primitif.

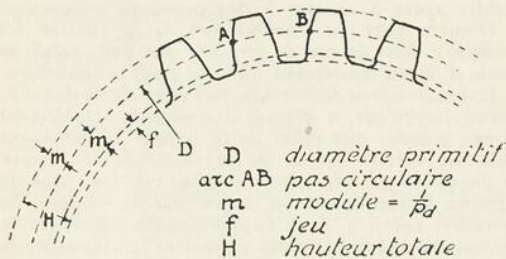


FIG. 1

Le produit de ce rapport par le pas circulaire est égal à 3.1416. On sait que le pas circulaire, ou arc de circonférence primitif compris entre deux points identiques de dents voisines, est fourni par la formule: $3.1416 \frac{D}{N}$

$$\frac{N}{D} \times \frac{3.1416 \times D}{N} = 3.1416$$

Le jeu ménagé au fond des dents est fait égal au vingtième du pas circulaire,

$$\frac{3.1416 \times D}{20 N} = \frac{0.157D}{N} \text{ ou } \frac{0.157}{P_d}$$

L'épaisseur de la dent est un arc égal au demi-pas circulaire:

$$\frac{3.1416 \times D}{2 \times N} \text{ ou } \frac{1.57}{P_d}$$

La hauteur totale de la dent devient alors: Tête + Pied + Jeu

$$\frac{1}{P_d} + \frac{1}{P_d} + \frac{0.157}{P_d} = \frac{2.157}{P_d}$$

Les séries de fraises fournies par la manufacture Brown & Sharpe sont aux pas diamétraux suivants:

- $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1, 1\frac{1}{4}, 1\frac{1}{2}, 1\frac{3}{4}, 2, 2\frac{1}{4}, 2\frac{1}{2}, 2\frac{3}{4}, 3, 3\frac{1}{2}, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 56, 60$ dents par pouce du diamètre primitif.

Pour les dents à profil de développante (involute), chacun de ces pas diamétraux comprend huit fraises.

La Fraise N° 1 taillera tout nombre de dents entre 135 et la crémaillère.

La Fraise N° 2 taillera tout nombre de dents entre 55 et 124 dents.

La Fraise N° 3 taillera tout nombre de dents entre 35 et 54 dents.

La Fraise N° 4 taillera tout nombre de dents entre 26 et 34 dents.

La Fraise N° 5 taillera tout nombre de dents entre 21 et 25 dents.

La Fraise N° 6 taillera tout nombre de dents entre 17 et 20 dents.

La Fraise N° 7 taillera tout nombre de dents entre 14 et 16 dents.

La Fraise N° 8 taillera tout nombre de dents entre 12 et 13 dents.

Pour l'obtention de profils plus exacts les fraises intermédiaires suivantes sont disponibles:

La fraise N° $11\frac{1}{2}$ taillera tout nombre de dents entre 80 et 134 dents.

La fraise N° $2\frac{1}{2}$ taillera tout nombre de dents entre 42 et 54 dents.

La fraise N° $3\frac{1}{2}$ taillera tout nombre de dents entre 30 et 34 dents.

La fraise N° $4\frac{1}{2}$ taillera tout nombre de dents entre 23 et 25 dents.

La fraise N° $5\frac{1}{2}$ taillera tout nombre de dents entre 19 et 20 dents.

La fraise N° $6\frac{1}{2}$ taillera tout nombre de dents entre 15 et 16 dents.

La fraise N° $7\frac{1}{2}$ taillera tout nombre de dents entre 13 dents.

Toutes les roues ayant le même pas diamétral engrènent ensemble ainsi qu'avec une crémaillère de même pas. On adopte dans ce but, pour le tracé de leur profil, la même ligne faisant un angle de $75\frac{1}{2}^\circ$ avec le rayon passant par le point de contact, Pour les dents spéciales dites "STUB", la ligne de poussée forme un angle de 70° avec le rayon du point de contact.

Les roues à profil de développante se conduisent bien, malgré de légères variations

ans la distance des axes. La forme des dents se rapprochant de la forme parabolique, permet une bonne résistance à la flexion. Les machines automatiques à tailler les dents donnent mécaniquement ce

long entre les dents et une durée plus longue. En prenant pour roulante, dans le tracé du profil, la circonférence ayant pour diamètre le rayon de la roue de 15 dents, base de système, la roue de 15 dents de

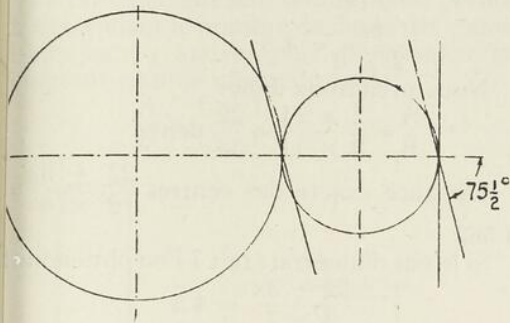


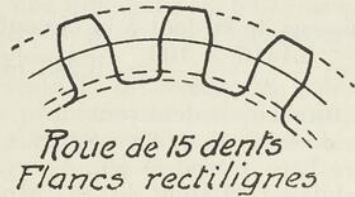
FIG. 2

profil de traçage facile. Le pignon de ce système ne peut cependant descendre au-dessous de 12 dents, car dans les petits diamètres primitifs la dent devient pointue et peut donner lieu à l'arc-boutement dans la conduite.

Pour les dents à profil cycloïdal, chaque pas diamétral nécessite une série de 24 fraises taillant les nombres suivants:

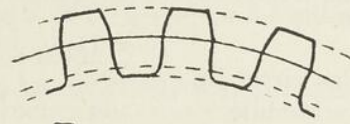
- A—12 dents
- B—13 “
- C—14 “
- D—15 “
- E—16 “
- F—17 “
- G—18 “
- H—19 “
- I—20 “
- J—21 à 22 dents
- K—23 à 24 “
- L—25 à 26 “
- M—27 à 29 “
- N—30 à 33 “
- O—34 à 37 “
- P—38 à 42 “
- Q—43 à 49 “
- R—50 à 59 “
- S—60 à 74 “
- T—75 à 99 “
- U—100 à 149 “
- V—150 à 249 “
- W—250 et plus
- X—Crémaillère

Les roues de 12, 13 et 14 dents ne comptent plus dans la meilleure pratique, où l'on préfère, comme plus petite roue de la série celle de 15 dents qui fournit un angle de pression moindre, un arc de contact plus



Roue de 15 dents
Flancs rectilignes

FIG. 3A



Roue de 24 dents
Flancs concaves

FIG. 3B



Roue de 12 dents
Flancs convexes

FIG. 3C

chaque pas a les flancs rectilignes (fig. 3a); les roues ayant plus de 15 dents ont les flancs concaves (fig. 3b); les roues ayant moins de 15 dents ont des flancs convexes (fig. 3c). L'angle de poussée varie pour chaque couple de roues.

Les roues à profil cycloïdal tendent à écarter les arbres sur lesquels elles sont montées (et dont la distance des centres doit être exacte), ce qui fatigue les paliers. Par contre l'usure des dents est faible. Toutes les roues ayant même pas diamétral engrènent entre elles ainsi qu'avec une crémaillère de même pas.

LE MODULE.— Dans le système métrique, le diamètre primitif d'un engrenage, exprimé en millièmes, est toujours un nombre élevé. On divise alors le diamètre primitif par le nombre de dents et l'on obtient un rapport appelé module, qui est l'inverse du pas diamétral. Ainsi une roue de 25 dents, ayant un diamètre primitif de

$$100 \text{ millimètres, est au module de: } \frac{100}{25} = 4 \text{ millimètres.}$$

La tête et le pied de la dent mesurent chacun 4 mm.

Le jeu sera égal au vingtième du pas circulaire: $\frac{3.1416 \times 100}{20 \times 25} = 0.628$ (ou 0.157 module).

L'épaisseur de la dent à la circonférence primitive; $\frac{3.1416 \times 100}{2 \times 25} = 6.283$ mm. La hauteur totale de la dent sera $4 + 4 + 0.628 = 8.628$ ou encore Tête + pied + jeu.

1 Module + 1 Module + 0.157 Module = 2.157 Modules. Le pas circulaire divisé par le module donne encore un quotient égal à 3.1416.

$$\frac{\text{Pas circulaire}}{\text{Module}} = \frac{\pi D}{N} = \pi$$

Les Modules utilisés en pratique sont les suivants: $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$, 2, $2\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{2}$, $2\frac{3}{4}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$, 5, $5\frac{1}{2}$, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 24 millimètres.

Applications sur les engrenages cylindriques.

Proposons-nous de déterminer les dimensions de deux engrenages cylindriques (fig. 4) dont le rapport de vitesse, ou raison, soit $\frac{2}{3}$. La distance des axes sera approximativement établie à $4\frac{1}{2}$ pouces. Le pas diamétral sera: 6 dents par pouce du diamètre primitif.

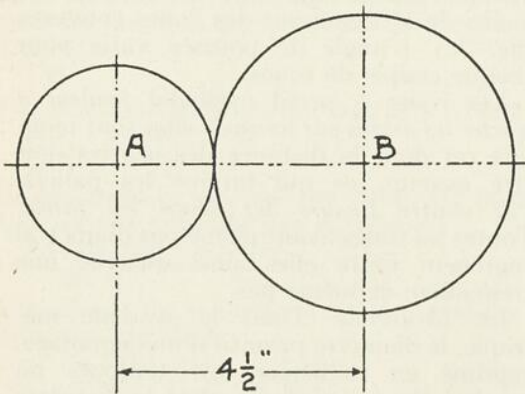


FIG. 4

Le rapport des nombres de dents = $\frac{A}{B} = \frac{2x}{3x}$ dents.

La distance des centres = $r + R = \frac{d + D}{2}$ (x est un facteur indéterminé).

$$\text{Mais } d = \frac{n}{Pd} \frac{2x}{Pd}$$

$$D = \frac{N}{Pd} \frac{3x}{Pd}$$

Et alors $\frac{2x + 3x}{2 Pd} = 4.5$ (somme des rayons)

$$\frac{5x}{2 \times 6} = 4.5$$

Nous prendrons donc:

$$\frac{A}{B} = \frac{2 \times 11}{3 \times 11} = \frac{22}{33} \text{ dents}$$

Distance exacte des centres $\frac{22 + 33}{2 \times 6} = 4.583$

Si le pas diamétral était 7 l'on obtiendrait

$$\frac{2x + 3x}{2 \times 7} = 4.5$$

d'où $x = \frac{4.5 \times 14}{5} = 12.6$ (soit 13)

Alors $\frac{A}{B} = \frac{2 \times 13}{3 \times 13} = \frac{26}{39}$

Distance des axes: $\frac{26 + 39}{2 \times 7} = 4.643$

Si le pas diamétral était 8, on aurait:

$$\frac{2x + 3x}{2 \times 8} = 4.5$$

d'où $x = \frac{4.5 \times 16}{5} = 14.4$ (soit 15)

Alors $\frac{A}{B} = \frac{2 \times 15}{3 \times 15} = \frac{30}{45}$

Distance des axes: $\frac{30 + 45}{2 \times 8} = 4.687$

En prenant pour facteur et en tolérant une légère erreur dans le rapport de vitesse nous obtiendrons une distance des axes plus voisine de $4\frac{1}{2}$

$$\frac{A}{B} = \frac{2 \times 14.5}{3 \times 14.5} = \frac{29}{43} (?)$$

Distance des axes $\frac{29 + 43}{2 \times 8} = 4.500$

II—L'arrière-train d'un tour South-Bend (16" x 6') comporte les engrenages suivants 33, 78, 21, 67, et la distance des axes es approximativement de 5.5 pouces. (Voi fig. 5.)

Le rapport de vitesse (Raison) du train est celui-ci

Pro. des menantes = $\frac{A \times C}{B \times D} = \frac{33 \times 21}{78 \times 67} = \frac{81}{64}$

Le pas diamétral des roues A et B s'obtient de la formule $\frac{33 + 78}{2 \times Pd} = 5.5''$

d'où $Pd = \frac{33 + 78}{5.5}$ ou Pas diamétral = $\frac{11}{11} = 10$

Celui des roues C & D s'obtient de la même manière: $\frac{21 + 67}{2 \times Pd} = 5.5$

Où Pd ou Pas diamétral = $\frac{88}{11} = 8$

Le tâtonnement seul semble avoir permis de déterminer le nombre de dents des roues. Essayons d'y arriver plus directement en adoptant comme raison du train:

$$\frac{A}{B} \times \frac{C}{D} = 1 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

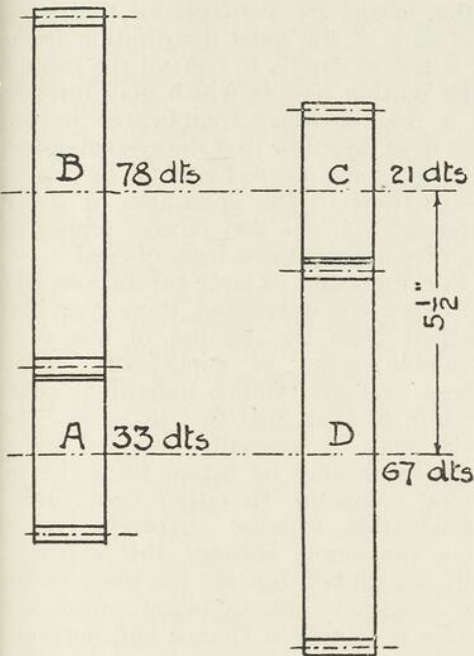


FIG. 5

Si nous gardons les pas diamétraux, 10 et 8 ainsi que la distance des axes 5.5.

Les engrenages deviennent, grâce aux facteurs indéterminés x et y.

$$\frac{A}{B} = \frac{1 \times x}{2 \times x} \text{ et } \frac{C}{D} = \frac{1y}{4y}$$

Or pour que les axes soient parallèles, il faut que la somme des rayons primitifs soit la même sur chaque couple de roues.

Nous aurons donc:

$$\frac{x \times 2x}{2 \times 10} = \frac{y + 4y}{2 \times 8} \text{ (On sait que } D = \frac{N}{Pd} \text{)}$$

De $\frac{x + 2x}{20} = 5.5$ on tire: $x = \frac{20 \times 5.5}{3} = 37$

De $\frac{y + 4y}{2 \times 8} = 5.5$ on tire: $y = 17.6$ soit 18

Et alors $\frac{A}{B} = \frac{1 \times 37}{2 \times 37} = \frac{37}{74}$; $\frac{C}{D} = \frac{1 \times 18}{4 \times 18} = \frac{18}{72}$

Et la distance exacte des axes devient:

Pour A et B: $\frac{37 + 74}{2 \times 10} = 5.55''$

Pour C et D: $\frac{18 + 72}{2 \times 8} = 5.625$

Soit une différence de 0.075 ce qui n'est pas excessif pour des engrenages à profil de développante.

Du reste la différence des sommes des rayons primitifs est presque aussi importante avec les engrenages adoptés par la compagnie South-Bend

Pour A & B: $\frac{33 + 78}{2 \times 10} = 5.55''$

Pour C & D: $\frac{21 + 67}{2 \times 8} = 5.5$ soit une différence de 0.05.

III—La détermination des engrenages par tâtonnement, resterait une rude tâche si l'on avait à construire le compteur de tour épicycloïdal suivant (voir figure 6).

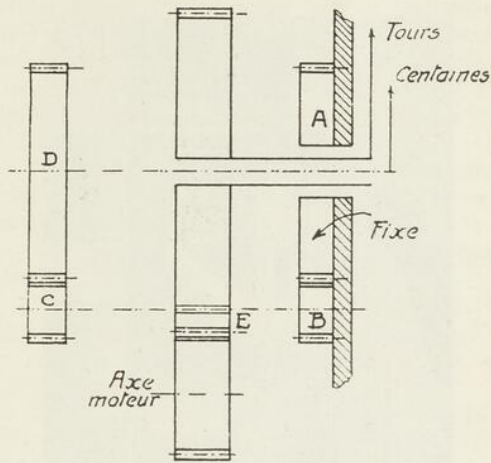


FIG. 6

Les vitesses des roues A et D relativement à celle de la roue d'entraînement E, sont liées à la raison du train par l'égalité:

$$\frac{\text{Vitesse de D} - \text{Vitesse de E}}{\text{Vitesse de A} - \text{Vitesse de E}} = \frac{1}{100} \text{ (Raison)}$$

La roue A étant fixe $V_a = 0$

Et alors $\frac{V_d - V_e}{0 - V_e} = \frac{1}{100}$
 $100 V_d - 100 V_e = -V_e$
 $V_d = \frac{99}{100}$

La roue D doit donc faire les $\frac{99}{100}$ des tours de la roue E.

Si E fait 100 tours, D en fera 99, sans tenir compte des sens de rotation.

(Suite à la page 34)

The Why of the Televox

By R. J. WENSLEY,

Switchboard Engineer, Westinghouse Electric and Manufacturing Company

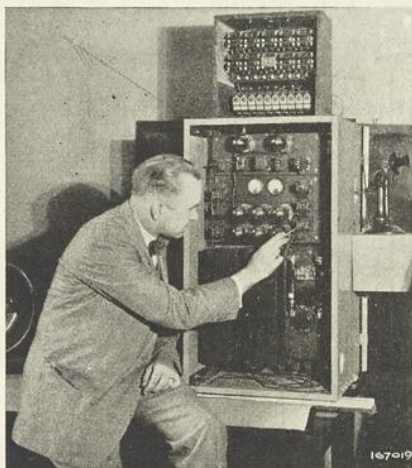
UNLEASHED by the sight of two mechanisms carrying on an animated telephonic conversation with one another and executing orders delivered over the 'phone, the vivid imaginations of the newspaper reporters and special writers have run riot and many remarkable and unexpected attributes have been thrust on the Televox. It is the purpose of this article to give the real and serious purpose back of this development. Even granting the theoretical possibility of such a device, it is not intended that a home model be put on the market with the ability to prepare soup when given the proper code

use in the last few years. The use of small distributing substations is becoming more and more the accepted method of supplying the electrical needs of large cities. To carry this plan to its logical conclusion these substations must be unattended. Wholly reliable means are available for the periodic reclosing of the local distribution feeders. It is not so simple to control the incoming high tension feeders which may form part of a ring or other complicated network. It is most desirable that the system operator be given some means by which he can issue instructions to the apparatus in the unattended stations and receive replies that his instructions have been obeyed.

For important or large substations where the expense is warranted, there is no better method than by the use of one of the available types of supervisory control. These systems require individual control circuits of from two to four wires. These wires may be specially installed for the purpose or may be leased from the telephone company. In either case there is considerable expense involved. For the more important stations this expense is fully warranted, but for the lesser station the tendency among many power companies is to take a chance and depend on quick transportation to get a man to the station after an outage. If a man were actually in the station, the solution would be quite simple. The dispatcher would pick up his telephone, call the substation and order certain breaker movements. But, as we have already stated, these stations are too small to justify human attendance; hence, the telephone is useless.

The public telephone systems have been brought to a high state of perfection. Recent improvements in operating technique have greatly speeded the connection time of the Bell system. In spite of the time-worn jokes regarding the slowness of the exchange operators it is now a matter of common comment that connections are secured with an accuracy and speed that leave but little to be desired.

With this great and reliable means of public communication available in every corner of our cities and towns it seemed a pity that it could not be used for the pur-



R. J. Wensley, Switchboard Engineer, Westinghouse Electric and Manufacturing Company, explains action of instrument which carries on telephone conversation. Televox, as the instrument is called, automatically executes commands sent out by power plant dispatcher.

of whistles over the 'phone from the afternoon bridge club. But in all seriousness the device may make the preparation of the soup possible by enabling the power system dispatcher to reroute the supply of electricity so that service may be quickly restored to the electric range after a storm, fire or other disaster.

The Televox was developed to supplement but not supplant supervisory control systems which have come into such general

pose of controlling these small, unattended stations. If there were only a machine with sufficient intelligence to answer the telephone and carry out a few simple instructions and give some replies, the problem would be solved.

In response to this need came the Televox. This is literally a machine endowed with enough apparent intelligence to carry on a conversation over a standard telephone through exchanges and their connecting cables in exactly the same manner as would a human operator, were such available. This device must not transgress the rules laid down by the telephone companies regarding attachments to their lines or instruments. Every effort is put forth by these companies to maintain their service at a high degree of efficiency. This could not be done were unauthorized persons permitted to make changes in the electrical circuits or the telephone instruments themselves. The telephone companies' very rigid but justifiable restrictions, therefore, made it necessary that the Televox actually "listen" to the receiver and "speak" into the transmitter.

The standard telephone systems provide channels which will carry all frequencies between 500 and 2800 cycles with a reasonably small attenuation. The operating tones or "voice" of the Televox must stay within these limits. For the first sample, which is the one that has received such wide publicity, tones corresponding to 600, 900 and 1400 cycles were chosen. It will be noted that the upper frequency falls between the second harmonies of the two lower frequencies. This is necessary to prevent possible false operation due to the harmonic operation of the amplifier for the higher frequency, should this be a multiple of one of the lower frequencies.

The first model, described in this article, is an experimental device and is necessarily crude. It in no way exhausts the possibilities in this new form of control.

The dispatcher's equipment consists of three tuning fork oscillators, a two stage audio amplifier, a loud speaker unit and three push buttons. The standard desk telephone is placed on the desk in front of the loud speaker unit.

At the substation there is a larger cabinet which contains a two stage amplifier, three ladder type filters and three individual frequency amplifiers. Relays in the plate circuits of the output tubes in these final amplifiers operate the selective portion

of the equipment. A set of telephone relays and selector switches comprises the selective equipment. On the side of the box is a shell on which the standard desk telephone is placed. The receiver is left off the hook and is placed on a microphone which forms the electrical "ear" of the unit. A weighted arm projects from the side of the box to depress the hook switch on the phone. This is arranged to be lifted by a magnet inside the cabinet. The telephone may be lifted from the shelf and used in the ordinary manner without the necessity for detaching or disconnecting any device. When finished with its use as an ordinary telephone, the instrument is replaced on the shelf and is immediately in readiness for automatic operation.

All language is but a succession of sound strung together in various combinations. As there are but few operations to perform, the language need not be complicated. The three frequencies before mentioned are used as three monotone syllables and all the various commands are translated into a language composed of these. This might be called "Televoxanto" with apologies to Esperanto.

Let us vision a scene in the dispatcher's office of a central station equipped with the Televox.

The telephone rings. "Dispatcher speaking."

"This is the service department. We have three calls from 26th and Y Sts."

"All right. We'll investigate and call you back."

The Dispatcher hangs up and turns to his system map. "Let's see. That will be feeder 16-S-5 out of Sub 16."

The dispatcher consults his telephone index and picks up his telephone receiver. "A line please" this to the private branch operator.

"Number please."

"Valley 6000."

"Thank you———6000."

And then the dispatcher hears in the telephone receiver "Buzz———buzz—buzz—buzz—buzz—buzz" which translated from Televoxanto into English says, "This is the Televox at Substation 16 speaking. What can we do for you?"

The dispatcher places his 'phone in front of the speaker unit on the front of his Televox cabinet and pushes the button marked 1600 five times. The loud speaker says "Tweet—tweet—tweet tweet—tweet" which says to the substation, "Connect me

with breaker number five and tell me if it is open or closed."

And then the buzzer at the substation buzzes out the information that breaker number five is open. The dispatcher pushes the button marked 900 and the loud-speaker says "Toot" which is short for "Close it." The buzzer then says that the breaker closed but opened again almost immediately. "Close it again". This time the buzzer says that the breaker stays in.

The 600 cycle button causes the speaker to say "Whoop" which is the way the Televox has of saying "That is all. Goodbye". The substation hangs up; the dispatcher hangs up but immediately calls the service department and asks them to call the persons making the complaint to see if service has been satisfactorily restored, also to send out a man to patrol the line and locate the trouble if possible.

An ordinary ringing signal relay of the type used for operating special loud gongs or signal devices is installed by the telephone company and furnishes the initiating means for the rest of the substation equipment. The relay makes contact when the bell rings, thus energizing the magnet which lifts the weight from the hook switch and completes the circuit to the amplifying tube filaments. After an interval of about thirty seconds during which the substation buzzer sends out the station code at intervals, the actuating circuits will be opened by a timing device unless the dispatcher sends one or more 1600 cycle tones. This is to take care of wrong number calls which are inevitable as long as human beings use the telephone.

For portable use the device can be operated by three carefully tuned pitch pipes of the proper tones. This enables the line repair man to operate the substation breakers from any telephone in private houses or pay stations near the case of trouble. Testing of defective circuits is thus greatly expedited.

Means are available for reading meters, ascertaining the height of water in reservoirs, reading the temperature of transformers or other devices or in fact doing almost anything that needs to be done in the controlling of a distant substation.

Inquiry is frequently made as to the possibility of interference from the high frequency tones used in the Televox. A little reflection will reveal the fact that the tones used are within those normally used in voice transmission. The volume

is limited by the ability of the telephone transmitter to convert sound into electrical vibrations. The Televox therefore will not create any interference unless the circuit is so bad that cross talk exists during ordinary conversation. This condition is not allowed to continue very long after the telephone company learns of it. And so we can answer with entire confidence that the Televox will not cause any more interference than ordinary conversation.

There will be many uses for Televox that are not apparent at this time. There must be many places where inexpensive remote control would fill a real need were the expense of control circuits eliminated. Such applications will undoubtedly develop as the capabilities of the Televox become better known.

Sunflowers Worth Saving

Although the sunflower is a one-hundred per cent. American product, it is only during the past seven or eight years that we have put it to any good use. The Indians were found using the seeds for food when the early Spanish explorers visited this country; they also pressed oil from the seeds and used it on their hair. The Spaniards introduced the plant into Europe, but the Russians are the only nation that has made extensive use of it. The people eat the seeds both raw and roasted, just as we do peanuts. In some parts of Russia even the stalks are gathered and burned, as wood is very scarce.

Many of the cotton-oil mills of the southern states now have presses which extract oil from sunflower seed. A bushel of seed produces about a gallon of oil. In the crude state sunflower oil is sometimes used by painters as a substitute for linseed oil. When purified it is frequently employed as an adulterant for olive in which various food products are packed.

One farmer of southern Missouri has 800 acres of sunflowers. He produces from 1,000 to 1,500 pounds of seed to the acre. The saving of these seeds is a very simple matter. When ripe, the flowers are cut and threshed in a pea huller, or are beaten by hand and cleaned with a fanning machine.

The farmers of southern Canada are now fattening their cattle on sunflower fodder made from the ground stalks and leaves, while the oil cakes remaining after the oil is extracted in the mills also form an excellent food for cattle. The stalk fibres, which are long, silky, and very strong, are used by the Chinese to weave into beautiful fabrics. It is thought that we may soon be using the fibre for a like purpose.

The sunflower is claimed to be a good fertilizer, and as it grows in almost any kind of soil may possibly reclaim much waste land.—T. B. Faucett.

JUST SO

"Oh, yes," she said proudly, "we can trace our ancestors back to—to—well, I don't know exactly who, but we've been descending for centuries."

Une nouvelle solution du moteur Diesel

Le moteur Acro

Le moteur Diesel, qui fonctionne d'après un principe très clair, a ses avantages et ses inconvénients dans la pratique. Voyons d'abord le principe, puis nous dirons rapidement les qualités et les défauts du moteur Diesel original.

Principe—Le moteur, qui peut être à 2 ou à 4 temps, comprime d'abord de l'air frais dans une chambre de combustion située dans la tête du cylindre jusqu'à une pression de 430 lbs. à 500 lbs. par pouce

nant ainsi le moteur. L'avancement du piston n'est pas dû à une *explosion* comme dans le cas des moteurs ordinaires à air *carburé d'avance*, mais l'huile s'enflamme et brûle progressivement au fur et à mesure que l'avancement du piston permet la détente des gaz produits, et la carburation de l'air par l'huile. Ainsi ce moteur fonctionne à peu près à pression constante comme la machine à vapeur⁽¹⁾.

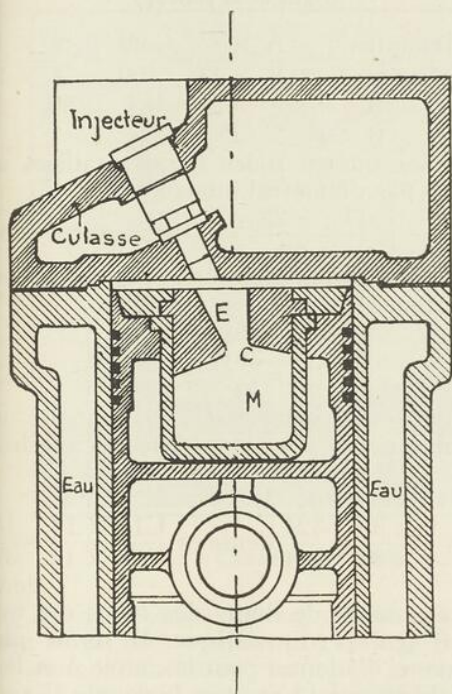
Avantages—Pas de détonation, meilleure utilisation de la détente, le plus haut rendement, (soit 35 à 38% de l'énergie du combustible liquide), emploi de carburants peu coûteux comme les huiles lourdes.

Inconvénients—Lourdeur du moteur qui doit être très robuste pour supporter les hautes pressions d'un compresseur d'air accessoire, qui encombre et alourdit, (il pèse environ 30 lbs. par HP). Il ne peut être à cause de cela, employé que pour la navigation et les chemins de fer.

Le moteur Morton dont nous n'avons pas à parler ici, est un Diesel semi-léger, qui démarre à froid, emploie tous les combustibles lourds et possède une grande souplesse et une remarquable facilité d'accélération de 500 à 1600 R. P. M. Il diffère du Diesel original par le mode d'injection de l'huile combustible, Il pèse environ 20 lbs. par H. P.

Le *moteur Acro* est un Diesel léger qui semble pouvoir être appliqué à l'automobile et peut-être même à l'aviation.

Voici en quelques mots son *fonctionnement*: Sous une pression de refoulement de 880 lbs., un jet d'huile est lancé dans la chambre de combustion, par l'injecteur au moment où le piston est rendu au haut de sa course (voir figure) et s'enflamme au contact de l'air chaud et comprimé à 440 lbs. par le piston. La combustion complète et graduelle de l'huile, ainsi que l'avait rêvée Diesel sans avoir complètement réussi, s'accomplit ici dans l'évidement E grâce à l'arrivée graduelle de l'air comprimé emmagasiné dans la chambre M. Cet air se détend au fur et à mesure de l'avancement du piston et c'est lui qui passant par le col C va alimenter la combustion de



Une nouvelle solution du moteur Diesel

carré, ce qui élève sa température jusqu'à environ 1000 ou 1100 degrés fahrenheit.—

Au moment précis où l'air a atteint cette pression et cette température, c'est-à-dire lorsque le piston est au haut de sa course, un injecteur placé à peu près là où devrait être la bougie d'un moteur à gaz ordinaire, lance dans la chambre de combustion un jet du carburant c'est-à-dire de l'huile lourde. Celle-ci s'enflamme aussitôt spontanément dans l'air fortement comprimé et *chaud*, et produit des gaz encore plus chauds ayant une très grande force élastique qui repousse le piston à *fond de course*, action-

(1) On sait que la compression d'un gaz élève sa température et dégage beaucoup de chaleur, tout comme la compression d'une éponge mouillée dégage l'eau qu'elle contient.

l'huile dans E; jamais l'huile ne pénètre dans M, elle brûle près du col. Ce moteur peut tourner à 3000 tours par minute ce qui lui donne une puissance plus grande que le Diesel ou le Morton de même poids.

De quoi sont composés les corps que nous employons tous les jours

Calcaire (pierre à chaux ou pierre à bâtir). C'est du carbonate de calcium. Il est composé de carbone, d'oxygène et de calcium (métal). Lorsqu'on chauffe le calcaire dans un four à chaux il se décompose en gaz carbonique formé du carbone et d'une partie de l'oxygène contenu dans la pierre, et en chaux vive formée du reste de l'oxygène et du calcium. Le gaz carbonique se dégage dans l'air, la chaux reste.

Craie—c'est un corps de même composition que le calcaire, mais non cristallisé, plus tendre et souvent plus blanc.

Marbre—c'est aussi du carbonate de calcium comme le calcaire et la craie, mais il est cristallisé et généralement plus pur que le calcaire. Il est blanc lorsqu'il est pur, mais il est souvent veiné de jaune, de brun, de vert, etc., par des produits étrangers.

Chaux vive—c'est l'oxyde de calcium, corps blanc et pratiquement infusible. Additionnée d'eau la chaux vive se transforme en *hydrate de calcium*, on dit qu'elle s'éteint. Cette *chaux éteinte* surtout lorsqu'elle est additionnée de sable, absorbe assez rapidement le gaz carbonique de l'air ambiant et *durcit* en redevenant un calcaire semblable à celui dont elle provient. C'est là la raison de la *prise du mortier* ordinaire.

Plâtre—c'est encore un composé du métal calcium, appelé sulfate de calcium, car il contient du soufre, de l'oxygène et du calcium. Il provient du gypse et de l'anhydrite appelés "pierres à plâtre". Comme le gypse contient de l'eau, on le transforme en plâtre en le chauffant de manière à chasser cette eau. Le plâtre délayé avec de l'eau *fait prise* rapidement, parce qu'il forme des milliers de cristaux enchevêtrés en se combinant avec l'eau.

Salpêtre—c'est de l'azotate ou nitrate de potassium, il est donc formé 1° d'azote (gaz qui forme 79% de l'air), 2° d'oxygène (gaz formant 21% de l'air et grâce auquel nous pouvons respirer et entretenir les combustions), 3° de potassium (métal blanc argent très mou et qui brûle dans l'eau). Le salpêtre sert à faire la poudre

noire, à faire des salaisons, à préparer l'acide azotique dont on dérive beaucoup d'engrais d'agriculture, de teintures, de parfums et d'explosifs comme la nitroglycérine, etc.

Salpêtre du Chili—c'est de l'azotate de sodium. Il est donc composé des mêmes éléments que la salpêtre ordinaire, excepté que le potassium du premier est ici remplacé par le sodium, métal qui lui ressemble beaucoup. Le salpêtre du Chili peut servir à presque tous les mêmes usages que l'autre. Il est meilleur marché.

Rôle du Pas diamétral dans le Calcul des Engrenages

(Suite de la page 29)

$$\frac{\text{Menantes}}{\text{Menées}} = \frac{A \times C}{B \times D} = \frac{99}{100} = \frac{9 \times 11}{4 \times 25}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{9}{4} \quad \text{et} \quad \frac{C}{D} = \frac{11}{25}$$

Si les quatre roues étaient taillées au même pas diamétral, nous aurions:

$$\frac{9x + 4x}{2 \text{ Pd}} = \frac{11y + 25y}{2 \text{ Pd}} = (\text{Distance des axes})$$

Si les dénominateurs sont égaux les numérateurs le sont aussi

$$13x = 36y$$

$$x = \frac{36y}{13}$$

Pour une valeur $y=13$ donnant un nombre entier pour le facteur x , x vaudrait 36

Et alors

$$\frac{A}{B} = \frac{9 \times 36}{4 \times 36} = \frac{324}{144} \text{ dents et } \frac{C}{D} = \frac{11 \times 13}{25 \times 13} = \frac{143}{325} \text{ dent}$$

Le nombre de dents des roues est trop élevé pour être pratique. Il serait plus rationnel d'adopter pour le couple A et B le pas diamétral 13 et pour le couple C et D le pas diamétral 12. Nous aurions alors

$$\frac{13x}{13} = \frac{36y}{12}$$

$$x = 3y$$

Et si dans cette équation (qu'on peut déterminer en ne prenant que les valeurs entières satisfaisant à la distance des axes) on fait $y=2$; x deviendra égal à 6.

Et alors

$$\frac{A}{B} = \frac{9 \times 6}{4 \times 6} = \frac{54}{24}$$

$$\frac{C}{D} = \frac{11 \times 2}{25 \times 2} = \frac{22}{50}$$

La distance des axes $= \frac{54 + 24}{2 \times 13} = \frac{22 + 50}{2 \times 12} = 3$
(à suivre)

Turning the Wilderness into Wages

By ROBSON BLACK

Manager, Canadian Forestry Association

OF all the satisfying economic miracles that are brought about in this growing Dominion, the establishment of a pulp and paper industry, atop roaring water power in the depths of a far-reaching forest, kindles the pride and linches the confidence of every true Canadian.

Under modern conditions, a paper mill entails a planned and well-governed town.

a single paper plant of the size mentioned would amount to over five million dollars annually placed in the hands of the public treasury and of paper-making workmen and those engaged in machinery and other industrial production. Not only would new jobs be created for 2,000 men, but new municipalities, with housing systems and all the appurtenances of modern community life would come into existence.



Canada loses millions of dollars annually by fires like this.

The initial chaos of mining camps has no place here. The municipality springs from the stumps a finished unit, an orderly arrangement of streets, terraced lawns, public parks, meeting halls, picture theatre and a dignified business section.

A four hundred ton paper mill planted in what was yesterday a wilderness will employ 2,000 men in woods and mill operations. It will place in their pay envelopes \$3,150,000 a year. The provincial treasury (as in the case of Quebec) will be enriched \$240,000 every twelve months. Other provinces vary in their taxation rates, but the collection for the public treasury would be approximately as large. The annual outlay for purchases of machinery and materials to operate the four hundred ton paper mill would be \$1,650,000.

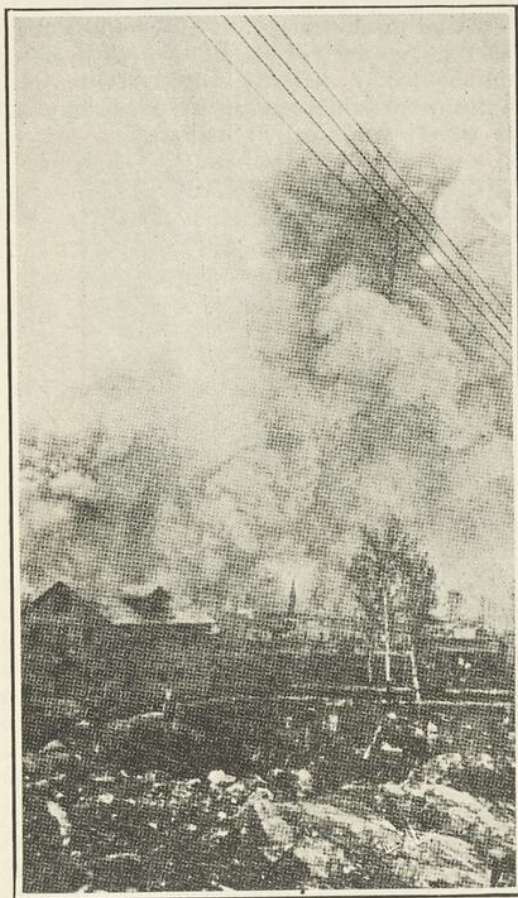
Thus, the distribution of money from

Every dollar in the pay envelopes of the 2,000 Canadian workers is, in substance, a "wooden dollar." It comes, not from concrete mills or water powers, but from the fabricating of spruce logs into paper. The wooden tree is the explanation of the paper mills which have established prosperous and populous centres all through the wooded domain of eastern Canada.

To-day, in almost every section of forest throughout the Dominion, 6,000 forest rangers are patrolling their beats, erecting look-out towers and tuning up their fire fighting pumps for no other reason than to secure for the Canadian people the vast spruce areas which will ensure the operation of more than 100 pulp and paper industries. The rangers are the first line of defence for every unit of 2,000 men and their families grouped about every paper mill.

If they fail, and if the forests succumb to the red plague of fire, there is no human preventive of unemployment and bankruptcy.

It is now everywhere recognized that the settler, the summer camper, smoker and tourist are the ranger's most perplexing problem. Ninety-one per cent. of all his fire trouble comes from human carelessness. He knows that no cessation of the



Do not let your carelessness be responsible for a fire such as this.

present rate of forest devastation will be brought about until the man who uses the bush for work or recreation looks upon every forest fire, not as destroying timber, but as sweeping the props from under Canadian wage earners.

In other words, forest conservation, spells *Trade* rather than *Trees*.

CONTRADICTION

Lui.— La bêtise humaine tu sais, est sans borne!

Elle.— Pourquoi dit-on, alors, en parlant d'un homme bête: "Que cet homme-là est donc borné!"....

Bibliographie

TABLEAU UNIVERSEL DE FILETAGE

Permettant de trouver les roues pour faire tous les pas sur tous les tours et sur toutes les fraiseuses suivi de formules simples et pratiques appliquées dans les ateliers, par A. Roland, ancien élève de l'Ecole Pratique de Commerce et d'Industrie d'Evreux édition revue et augmentée. 1 vol. in-12 broché de 120 pages avec figures et un tableau hors-texte..... 9 fr. 00
 Franco par la Poste { France et Colonies. 10 fr. 00
 { Etranger 10 fr. 50

DESFORGES, GIRARDOT & CIE, EDITEURS
 27 et 29, Quai des Grands-Augustins, Paris (6e)

Le but de l'auteur, en publiant ce Tableau universel de filetage, a été de mettre entre les mains de tout ouvrier qui se sert d'un tour à fileter, la manière la plus simple et la plus rapide de trouver ses roues avec les roues dont il dispose, quels que soient la vis-mère du tour et le pas à produire. Avec ce tableau une simple division suffit et l'ouvrier voit immédiatement, non seulement les roues pour faire le pas juste, mais aussi toutes celles qui font le pas approché à quelques millièmes, ce qui peut être d'une grande utilité sur un tour où on ne dispose que de quelques roues. L'auteur donne de nombreux exemples qui lui permettront d'être compris de tous les ouvriers.

Recettes et Procédés utiles

Correction de l'usure d'un carburateur.

Quand on examine les modifications qui se produisent à l'usage dans le carburateur, on constate que toutes ont pour effet d'augmenter le débit d'essence: Augmentation du trou gicleur: Usure des axes de balanciers: Matage du pointeau et du siège du pointeau commandé par le flotteur: Usure du flotteur dont la surface se creuse d'une gorge. Il faudrait donc pour corriger ces altérations du réglage primitif alléger le flotteur pour baisser le niveau d'essence dans la cave. Un moyen simple consiste à mettre sous le dit flotteur une ou des rondelles de liège mince percées d'un trou pour le passage de la tige guide. On trouve sur certains flacons de pharmacie des rondelles de liège de 1 mm à 2 mm d'épaisseur qui conviennent très bien. On met progressivement une, puis deux, etc..... rondelles jusqu'à ce que les bougies reprennent la teinte bistrée caractéristique d'une bonne carburation.

Pour limer des métaux tendres.

Lorsqu'on travaille à la lime des métaux tendres et particulièrement de l'aluminium, du laiton et du plomb, la lime se détériore rapidement parce qu'elle s'encrasse et qu'elle ne produit plus d'action utiles. On sait que l'on peut nettoyer la lime avec une carte, ce qui a simplement pour effet de dégraisser la lime, mais non de l'empêcher de s'encrasser aussi rapidement qu'avant. On remédie à cet inconvénient en frottant la lime avec de la craie de façon à la recouvrir complètement; cette craie se loge au fond des dents et elle empêche l'adhérence des parcelles de métal limé; par suite, la lime ne peut plus s'encrasser, sans pour cela nuire au travail qu'elle doit exécuter.

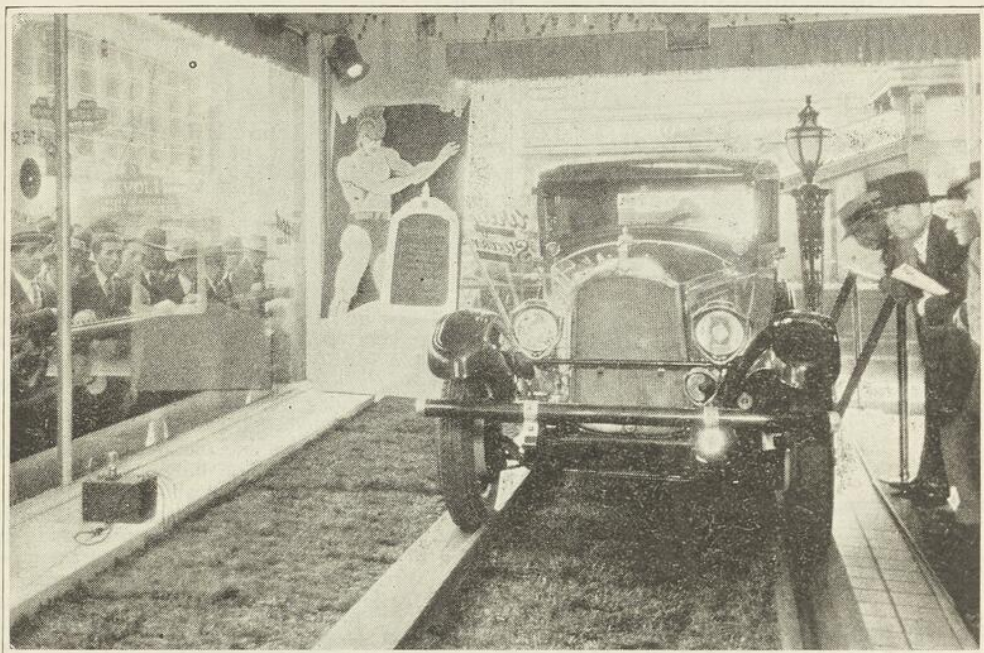
Extrait de la "Nature", mai 1928.

Small Electrical Tube Starts Automobile

By W. T. P. S.

AN electrical tube more sensitive than anything yet developed in electrical research, which operates on approximately one billionth of an ampere of electrical current, is being demonstrated in the show window of the Willys-Overland

passing his hand over this spot sets up an immediate reaction in the tube, sufficient to put the starting motor of the automobile into operation and the car starts and goes forward and backward. It continues in operation until the shadow of a hand is



When a spectator passes his hand near the spot shown on the window, on left, the car is started.

Company, 50th Street and Broadway, New York City.

The tube which is the invention of D. D. Knowles, research engineer of the Westinghouse Electric Company, is so sensitive that it will respond to the shadow of a hand passing over it.

The car which is being operated in the demonstration is a Willys-Knight sedan weighing over 5000 pounds.

A spot is indicated on the window directly back of the tube. Anyone from the outside

again passed over the spot on the window, which automatically shuts off the electric energy.

Termed the "grid controlled glow discharge tube" the device, perfected by D. D. Knowles, a young scientist in the research laboratories of the Westinghouse Company, is so sensitive that a human hand placed near a grid plate is sufficient to operate it. This act causes the tube to glow and discharge energy sufficient to actuate a relay.

EXPERIENCED

"H'm," said the actor (viewing the bed-sitting-room "to let") "the window is very small. Wouldn't be much good in an emergency."

"There's isn't going to be no emergency," said the landlady firmly. "My terms is weekly in advance."

HE MIGHT HAVE GUESSED

First Aberdonian: "I saw you comin' oot o' the bank the noo, Sandy."

Second Ditto: "Did ye though?"

First Aberdonian! "Was ye puttin' in siller?"

Second Ditto! "Na, na, I was just in fillin' ma fountain-pen."

AUTO ELECTRIC

LIMITED

Genuine auto electrical
parts for all makes of
automobiles

Quality, Service

A. E. L. Storage Batteries

109 SHERBROOKE WEST

Montreal, Que.

GOODHUE BELTING

"EXTRA"

"STANDARD"

"ACME"

"WATERPROOF"

J. L. GOODHUE & CO., Limited
DANVILLE - QUE.

LARGEST SHIPMENT OF ELECTRIC SNOW MELTERS MADE

Shipments totaling over two carloads of electric snow melters for railway track switches are now being made to the Interborough Rapid Transit Company of New York City by the Westinghouse Electric and Manufacturing Company. Composed of over 1060 snow melter units, this shipment is the largest ever made to any one company and is the third order to be sold to the I. R. T.

Electric snow melters have been used by many transportation companies during the past two years and have given exceptional service by keeping track switches open and operating during heavy snow and sleet storms. This order for the I. R. T. was based largely upon the excellent service given during the terrific blizzard of February, 1926, when over 12 inches of snow fell in less than a day. This shipment makes a total of over 3200 units in use on the Interborough lines.

These units are so installed that sufficient heat is generated at the important points of each switch to prevent the collection of snow or the formation of ice. Each switch group of heaters is individually connected to the power line by a fuse and single throw switch and the yard men can turn them on whenever occasion demands. This simple method of keeping the track switches clear forestalls possible tie-ups of service during sudden storms and removes the necessity of recruiting a large force of men upon short notice.

CANADA'S METAL OUTPUT GOES UP

Continuing the progress made in 1926 when the mineral output of Canada reached a new high record value of \$240,437,123, production of metals and non-metals in the first half of 1927 registered further advance, according to the report presented to the Empire Mining Congress recently by S. J. Cook, chief of the mining, metallurgical and chemical branch of the dominion bureau of statistics. The report further states that while the output of gold during the half year was slightly less than during the first six months of 1926, the production figure for all other metals were higher than they were in the corresponding period of the preceding year. Slightly lower prices reduced the values in a few instances. Production of arsenic, cobalt, copper, lead, nickel, platinum metals, silver and zinc showed definite improvement.

In the half-year ended June 30, 1927, the value of the metals was \$56,468,412 as compared with a total for the first half of 1926 amounting to \$61,249,482, a loss of 7.8 per cent. but the loss was more apparent than real due to the adoption this year of somewhat more conservative methods of computing values. Fuels at \$35,087,080 during the half-year showed an advance of 16 per cent. in their aggregate value in comparison with the corresponding period of 1926. Other non-metals valued at \$7,482,322 showed an improvement of 8.3 per cent. over the total for the first half of 1926. Including fuels, the value of the non-metals produced in the first half of 1927 was \$42,569,402, an advance of 14.6 per cent. over the total of \$37,146,306 reported in the first half of 1926.

Advances among the non-metallic minerals were general throughout the list. Production during the half-year in comparison with the totals for the corresponding period of 1926 showed gains of 20.5 per cent. in the tonnage of coal produced, 13.4 per cent. more natural gas, 40.5 per cent. more crude petroleum, 21.2 per cent. advance in feldspar, 32.5 per cent. more gypsum and 55.9 per cent. more quartz. Greater outputs were also created in the cases of bituminous sands, magnesite, mica, pyrite and sodium sulphate.

PROVINCE DE QUÉBEC

Secrétariat de la Province

Ecole des Beaux Arts de Québec

37, RUE ST-JOACHIM, 37

Directeur, Jan Bailleul

*Et l'art, ornant depuis sa simple architecture,
Par ses travaux hardis surpasse la nature.*

BOILEAU



ÉTUDE ET COMPOSITION DÉCORATIVE D'UN ÉLÈVE
DU COURS DE SCULPTURE

Enseignement gratuit

L'Ecole est ouverte aux jeunes gens et aux jeunes filles.

L'enseignement comprend :

Architecture, Sculpture, Peinture, Gravure (eau forte), Art décoratif.

- 1° Architecture: Formation d'architectes diplômés, (5 ans d'étude), pour les dessinateurs, menuisiers, ingénieurs et tous les entrepreneurs industriels, etc., architecture pratique (cours du soir).
- 2° Dessin, Peinture, Aquarelle.
- 3° Sculpture statuaire et ornementale.
- 4° Art décoratif (théorique et pratique).
Nous donnons à l'Ecole des Beaux Arts de Québec, une grande importance au développement des Arts décoratifs avec adaption aux métiers.
Etude pour le papier peint, les soieries, la céramique, le verre, les vitraux, etc.
- 5° Cours oraux et spéciaux: Sciences appliquées à l'architecture. Descriptive, Perspective, Statique graphique, Mathématiques, etc. Anatomie artistique, histoire de l'art et de dessin à main levée.

LES COURS ONT LIEU DU 1^{er} OCTOBRE A LA FIN DE MAI

L'inscription des élèves, commence du 1^{er} juin au 1^{er} octobre

Pour vous tenir au courant du mouvement
scientifique contemporain

LISEZ ET FAITES LIRE

“La Science Moderne”

REVUE MENSUELLE ILLUSTRÉE

*Qui publie des articles signés des plus grands noms, qui met
à la portée de tous les questions scientifiques les plus élevées.*

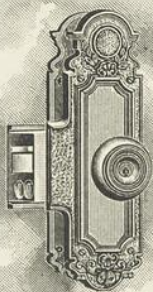
LIRE LES CHRONIQUES DE RADIO

Envoi d'un numéro spécimen contre 15 cents

PRIX DU NUMERO: 25 CENTS ABONNEMENT: \$3.00

Pour les abonnés de “Technique” l'abonnement est réduit à \$2.50

Envoyez le montant de la souscription à la Boîte Postale 132, Station N, Montréal



QUINCAILLERIE
DE
BATIMENT,
OUTILS,
COUTELLERIE,
COULEURS
ET
VERNIS,
ARTICLES DE
MENAGE

BUILDERS'
HARDWARE,
TOOLS,
CUTLERY,
COLOURS
AND
VARNISHES,
KITCHEN
WARES

QUINCAILLERIE DURAND
LIMITEE

370 { ST. JAMES STREET
RUE ST-JACQUES
MAIN 7792* MONTREAL

A. Workman & Co.
Limited

DISTRIBUTORS

Belting, Tools, Vises, Saws, Files, Iron &
Steel Bars, Machine Bolts,
Cap Screw, Cold Rolled Shafting, Tool
Steel, Machinist & Carpenters' Tools
Garage Supplies, Mill Supplies
Blacksmith's Supplies, etc.

300 SPARKS ST. OTTAWA

PATENTS

Secured in all countries

Ask for the Inventors' and Manufacturers'
handbook on Patents, Trade-Marks
and Designs

MARION & MARION

Established 1892

1260 University Street, Montreal

LANcaster 3903

William C. Linton Raymond A. Robic
J. Alfred Bastien

Reg'd Can. and U.S. Patent Attorneys

ÉCOLE TECHNIQUE DE HULL

Ouverte en octobre 1924

Destinée à une population canadienne-française de 85,000 âmes
répartie entre Ottawa et Hull



VUE D'ENSEMBLE

HULL compte, en 1926, 38,000 âmes (troisième ville de la province de Québec), possède plus de trente industries dont la principale est la manufacture de pulpe, papier et allumettes Eddy.

Avec les 1,700,000 C.-V. disponibles sur les rivières Ottawa et Gatineau, Hull est le plus grand centre de production d'énergie hydro électrique de l'Amérique du Nord.

L'Ecole Technique de Hull offre, en un cours bilingue de trois années, l'enseignement théorique et la formation manuelle dans les spécialités suivantes:

**AJUSTAGE
MENUISERIE**

**MODELAGE
FORGE**

**FONDERIE
ELECTRICITE**

RÉTRIBUTION MENSUELLE:

\$1.50 en première année

\$2.00 en deuxième année

\$3.00 en troisième année

Un cours abrégé de douze semaines offre la formation théorique et pratique aux mécaniciens de garage.

COURS DU SOIR GRATUITS

Etablis en 1924

De 7 h. 30 à 9 h. 30 du soir

(1er OCTOBRE-AVRIL)

Ajustage, 40 leçons de 2 heures

Electricité, 40 leçons théoriques de 2 heures

Menuiserie et Modelage, 40 leçons de 2 heures

Electricité, 20 leçons pratiques de 2 heures

Dessin, 40 leçons de 2 heures

Automobile, 25 leçons théoriques et pratiques

Automobile, 40 leçons pratiques

COURS NOUVEAUX OFFERTS EN OCTOBRE 1926

Chimie industrielle (Pulpe et Papier)..... 40 leçons

Plomberie et Ferblanterie..... 40 leçons

Electricité de l'Automobile..... 20 leçons



Industry's Land of Promise

The Valley of the St. Lawrence
in the Province of Quebec

Terre Promise de l'Industrie

La Vallée du Saint-Laurent dans
la Province de Québec

THIS is the land to which industry will look during the next decade or two as a means of solving many of the problems confronting manufacturers in less favoured portions of the globe.

It is the policy of the Shawinigan Water & Power Company to co-operate in every way with the municipalities on its system in their efforts to secure industries within their borders, believing that such co-operation, combined with well directed effort, will accomplish definite results in that direction.

In the meantime the area within the Shawinigan system will continue to be served for its industrial and domestic needs with the superior service enjoyed by those who use

POUR une ou deux décades à venir, c'est sur cette partie de notre pays que l'industrie comptera pour résoudre un grand nombre de problèmes confrontant les producteurs de pays moins favorisés que le nôtre.

"The Shawinigan Water & Power Company" a pour politique de coopérer étroitement avec les municipalités qu'elle dessert pour amener le plus d'industries possible dans leurs murs. Cette compagnie croit fermement que cette coopération est le plus sûr garant du succès d'une telle entreprise.

En attendant, le territoire compris dans le système Shawinigan continuera à profiter—pour ses besoins industriels et domestiques—du service supérieur fourni à tous ceux qui emploient le

SHAWINIGAN POWER



the SHAWINIGAN WATER & POWER CO MONTREAL CANADA