

MENUISERIE, ÉCOLE TECHNIQUE DE MONTRÉAL
CARPENTER SHOP, MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

VOL. II

MONTRÉAL

N° 6

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

INDUSTRIAL
REVIEW



JUIN · JUNE
MCMXXVII

M

Prepe

1.-Regul
one y

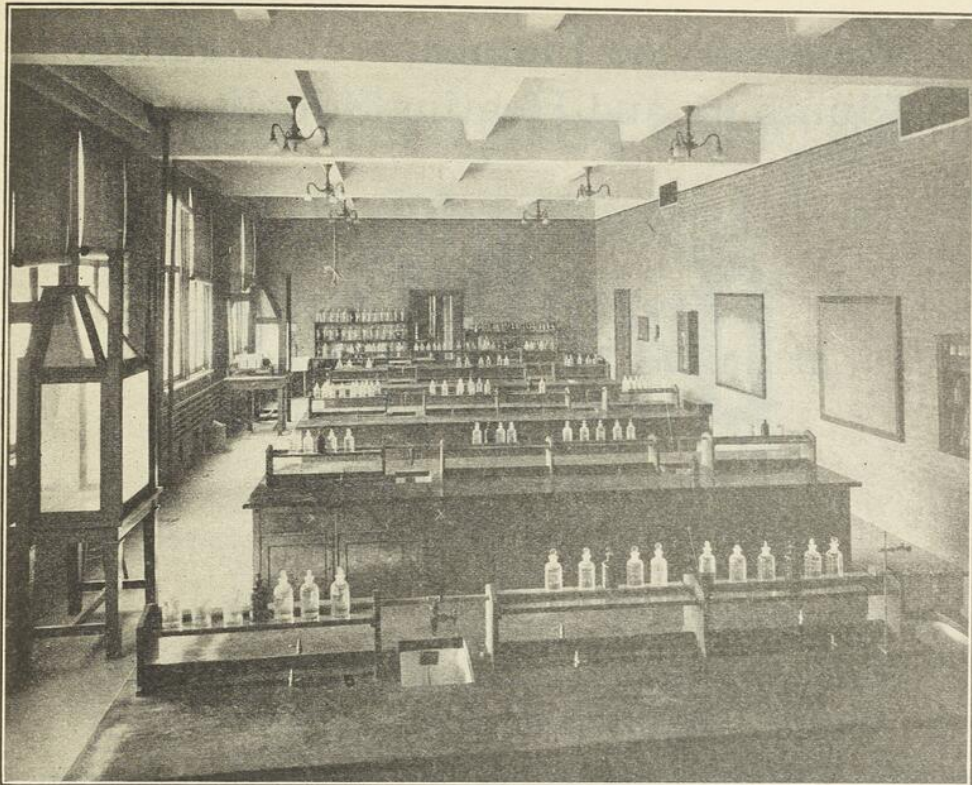
1.-Trade
follow

1.-Print
and w

4.-Auton
pair o

1.-All Tra

Note: Page
a rem



CHEMISTRY

Montreal Technical School

70, 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.

Matériaux de Plomberie et Chauffage Plumbing and Heating Supplies

Omer Deserres Limitée Limited

RUES ST-DENIS & STE-CATHERINE STS.

Tél. LANcaster 5271

Spécialité : Outils de toutes sortes pour ingénieurs et Mécaniciens

Specialty : Tools of all kinds for Mechanics and Engineers

PATENTS

Secured in all countries

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

MARION & MARION

established 1892

364, University Street, Montreal.

PIPE, VALVES AND FITTINGS
PLUMBING AND HEATING MATERIALS

CRANE LIMITED

GENERAL OFFICE AND EXHIBIT ROOMS:
1170 BEAVER HALL SQUARE
MONTREAL

*Branches and Sales Offices in 21 Cities in
Canada and British Isles.*

*Works : Montreal and St. Johns, Que., Can.
and Ipswich, England.*

TECHNIQUE

Industrial Review - Revue Industrielle
70 SHERBROOKE STREET, WEST
MONTREAL

ADVERTISING RATES

For one insertion For ten insertions

1 page	\$25	\$215
3-4 page	20	170
1-2 page	15	130
1-4 page	10	85
1-8 page	6	60
1-20 card	4	35

Outside Cover \$50 per insertion, \$350 for ten insertions. Inside cover \$40 per insertion, \$300 for ten insertions. Half Inside Cover \$20 per insertion, ten insertions \$170.

Peerless Exercise Books
Peerless Pens
Viking Pencils

ARE BEST
AND RECOMMENDED
for TECHNICAL,
COMMERCIAL and EDUCATIONAL
School Work.

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

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

AUTO ELECTRIC LIMITED

*Genuine auto electrical parts for
all makes of automobiles*

A. E. L. Storage Batteries

Quality, Service

109 Sherbrooke West

Montreal, Que.

FORTUNAT GINGRAS

ELECTRICIEN

Plombier et Poseur d' Appareils de
Chauffage

Coin des rues St-Augustin et d'Aiguillon - Qué.

TECHNIQUE

Revue industrielle - Industrial Review

70, RUE SHERBROOKE OUEST
MONTREAL

TARIF DES ANNONCES

	Pour 1 insertion	Pour 10 insertions
1 page	\$25.00	\$215.00
3-4 page	20.00	170.00
1-2 page	15.00	130.00
1-4 page	10.00	85.00
1-8 page	6.00	50.00
1-20 carte	4.00	35.00

Couverture extérieure \$50.00 l'insertion,
\$350.00 pour 10 insertions. Couverture in-
térieure \$40.00 l'insertion, \$300.00 pour 10
insertions. Demi-Couverture intérieure
\$20.00 l'insertion, \$170 pour 10 insertions.

GOODHUE BELTING

"EXTRA"

"STANDARD"

"ACME"

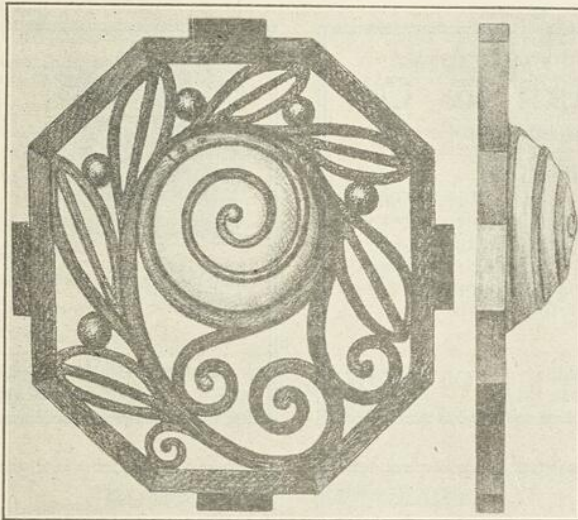
"WATERPROOF"

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

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

The CANADIAN FAIRBANKS MORSE Company

FAIRBANKS SCALES
ELECTRIC MOTORS
MACHINERY

MOTEURS ELECTRIQUES
BALANCES FAIRBANKS
MACHINERIES

57, Dalhousie, Québec

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



BULL DOG GRIP

LE CIMENT

"BULLDOG
GRIP"

est employé avec grand
de satisfaction par
l'Ecole Technique de Montréal dans le départe-
ment de la menuiserie.

Demandez un échantillon gratis

Canadian Wood Cement Co., Inc.
1305, rue Visitation, Montréal

Tél. 2-7490

Institut Jean THOMAS Institute

*Enseignement général
General Teaching*

25, rue Saint-Stanislas Québec

Téléphone 2-1100

Jos. GINGRAS MARCHAND DE CHARBON

Bureau: 135, rue St-Pierre, Basse-Ville
QUEBEC

HARRISON & CO.

HEADQUARTERS FOR SCIENTIFIC INSTRUMENTS

53 Metcalfe
Street

Engineering Instruments,
Draftsmen's Supplies,
Nautical Instruments,
Compasses, Charts, Books,
Chronometers, Microscopes,
Barometers, Thermometers,
Field Glasses, Telescopes.

Dominion Square
Montreal

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

Paraît mensuelle - - - - - excepté juillet et août
 Le Numéro - - - - - .10
 Abonnement:
 Canada - - - - - par année, \$1.00
 Etranger - - - - - 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
 Pub city Director - - - - - H. TALBOT

Adresser toute correspondance:
 70, rue Sherbrooke Ouest, Montréal

TECHNIQUE

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

Jun 1927

SOMMAIRE — SUMMARY

June 1927

	PAGE
L'ECOLE TECHNIQUE.—SON ROLE ÉCONOMIQUE ET SOCIAL <i>Armand Perrier, prêtre</i>	1
EDITORIAL <i>The Editor</i>	3
POWER - PAY - PRICES - AND PROSPERITY <i>C. M. Ripley</i>	4
INSULATION OF TURBINE GENERATORS <i>M. D. Ross</i>	6
OUR GRADUATES	11
A LABORATORY EXPERIMENT <i>Central Scientific Co</i>	12
LES COLLES À BOIS (3 ^e Partie) <i>Hector-F Beaupré</i>	17
ECONOMICAL LONG DISTANCE TRANSMISSION	20
ÉTUDE SUR LES RACCORDS EN DESSIN INDUSTRIEL (Suite) <i>G. Landreau</i>	22
THE CONSTRUCTION OF A NOZZLE PATTERN <i>J. D. Allard</i>	31
PROFIL D'UN COUTEAU DE TENONNEUSE <i>Technicien</i>	32

ARMAND-A. COLLET
Président

G. COLLET
Sec.-Trés.

Collet Frères
Limitée
Ingénieurs
Constructeurs

1275, ST-HUBERT

EST 6381

L'Ecole Technique.—Son Rôle économique et social

Par ARMAND PERRIER, P.T.R., D.Th., D.Ph.

Professeur de Morale et de Civisme

DANS les milieux intéressés, l'apparition de l'Ecole Technique a été diversement appréciée, et certains esprits ont conservé leur opinion première relativement à son utilité plus ou moins grande.

Des ouvriers, quelques-uns y ont vu l'occasion de se perfectionner, tandis que d'autres ont été surtout saisis par la crainte de voir une nouvelle manufacture d'apprentis qui viendront tôt ou tard encombrer des métiers où déjà la concurrence de la main-d'œuvre est trop considérable. Certains patrons qui se plaignaient peut-être plus fort que leurs confrères du manque de compétence de leurs employés ont réclamé à grands cris la fondation de l'Ecole. Leurs désirs se sont réalisés, et ils sont devenus indifférents ou hostiles à l'institution, du jour où ils se sont aperçus que cette main-d'œuvre compétente exigeait un salaire plus élevé que l'autre. D'autres, parmi les ouvriers comme parmi les patrons, n'ont pas vu ni compris la nécessité d'une étude théorique du métier: "Les Ecoles techniques n'existaient pas, il y a vingt-cinq ans; nous avons appris notre métier sans elles; nos apprentis trouvent encore plus vite et mieux, à la boutique ou à l'atelier, ce qu'ils doivent savoir pour exercer leur métier; inutile de leur faire perdre des années précieuses sur les bancs de l'Ecole, à apprendre la technique d'un métier. Toutes les boutiques un peu considérables engagent un mécanicien qui répare les machines à mesure qu'elles se brisent; à quoi bon payer des ouvriers plus cher, tant que la machine marche?"

Si toutes ces opinions, contradictoires parfois, réussissent à conquérir les intelligences, c'est donc qu'elles renferment toutes une partie de vérité; et ces contradictions mêmes prouvent que la conception vraie de l'Ecole technique n'est pas encore suffisamment connue, pour permettre le départage entre la vérité et l'erreur qui se

logent sous ces différentes appréciations.

Serions-nous encore une fois en face de cette situation constatée tant de fois dans d'autres domaines, où nous voyons les esprits osciller d'une opinion extrême à l'autre sans jamais s'arrêter au juste milieu de la prudence et de la vérité? Et la raison de ces tergiversations serait-elle encore le point de vue trop particulariste, trop intéressé, trop restreint où l'on se place pour juger une question?

En tout cas, nous nous permettons de risquer une nouvelle opinion parmi toutes les autres. Pussions-nous toutefois, ne pas contribuer par là à accroître la difficulté du choix!

Rien ne sert de le nier: il est malheureusement trop vrai que la main-d'œuvre compétente devient de plus en plus rare. Et cela, même dans les plus grands ateliers industriels⁽¹⁾. On trouve dans ces grands ateliers de journaux et d'impressions commerciales, de magnifiques outillages; examinez un peu l'ouvrier qui travaille sur ces machines, jetez un coup d'œil sur son travail, écoutez même les confidences qu'il vous fera, et vous conclurez bientôt que cet homme est devenu l'esclave de son outil. Il sait conduire cette presse rotative: mais que celle-ci vienne à se briser, l'imprimeur, qui gagnait jusque-là \$40 par semaine sera condamné à l'inaction, s'il ne trouve, dans le même atelier ou ailleurs, une presse du même modèle à servir. Car il ignore tout de la presse à cylindre placée à côté de la sienne, et qu'il a vue fonctionner depuis six ou sept ans. Même constatation dans la composition ou la relieur. Déplacer un compagnon pour lui faire faire un genre de travail tant soit peu différent, c'est, sept fois sur dix, constater qu'il ne connaît

(1) Notons, une fois pour toutes, que je base mes affirmations sur l'industrie de l'imprimerie, que j'ai quelque peu étudiée depuis 1922; des conversations avec des patrons, des ouvriers et des organisateurs d'unions ouvrières, tout aussi bien que la lecture des journaux et des revues industrielles et sociales, m'ont laissé croire que la situation n'est guère différente dans les autres métiers.

qu'un genre de travail dans son métier, et qu'il est perdu dès qu'on l'en déloge. D'où pour l'ouvrier chômage forcé, et, pour le patron, perte considérable, le temps qu'il passe à éprouver quatre ou cinq ouvriers qui s'offrent pour remplir la position vacante. Et quel désastre, si vous cherchez un linotypiste ou un monotypiste.

Le fait est évident. Non moins évidente l'opposition de certains patrons et ouvriers à l'École technique qui seule peut remédier à cette situation, mais moyennant le concours des ouvriers comme des patrons.

Les patrons prônent encore la concurrence entre les ouvriers, et ceux-ci redoutent que l'École ne lance dans l'industrie de nouvelles recrues plus compétentes, qui les condamneront au chômage.

Pourtant, il est bien évident que la concurrence sans contrôle de la main-d'œuvre réduit de jour en jour la compétence de l'ouvrier qui n'a pas le temps ni les ressources financières pour se payer par lui-même un apprentissage prolongé pendant deux ou trois ans, tout comme la concurrence illimitée dans l'échange et la production encombre le marché de camelote, de produits frelatés, ou de succédanés, qui jouissent un moment des faveurs du consommateur, à cause de leur bon marché, mais qui disparaissent dès la seconde génération, précisément à cause de leur qualité inférieure. Et puisque c'est un mal de l'industrie, et non pas un défaut d'un atelier ou d'un petit nombre d'ateliers de la même industrie, il faut donc conclure que ce n'est pas tel industriel, ni tel professeur particulier, qui puisse se mettre en tête de réformer tout cela. Celui qui le tenterait devrait avoir une fortune à sa disposition, pour ne pas faire banqueroute, pendant que l'idée ferait la conquête des autres cerveaux patronaux. Il nous semble qu'il y aurait ici matière à sérieuse réflexion et discussion pour une association de patrons dans n'importe quelle industrie. Car cette concurrence illimitée de la main-d'œuvre, en paralysant l'apprentissage, compromet le succès de l'atelier qui emploie une main-d'œuvre inférieure. De plus, il faut encore compter avec la petite industrie, qui vient compliquer le problème de tout le facteur frais généraux.

Le problème du machinisme requière également l'attention des ouvriers. Quoi qu'on dise et quoi qu'on pense en bien ou en mal des perfectionnements de l'outillage, il devient chaque jour de plus en plus évident que l'ouvrier qui réussit est celui qui

se tient au courant des inventions modernes. Et ce devrait précisément être la politique des aînés d'orienter les jeunes vers le contrôle des machines les plus nouvelles. Si en effet, on laisse ce nouveau débouché aux nouveaux venus, les ouvriers qui auront dépassé l'âge de fréquentation des Ecoles techniques, trouveront emploi sur les machines moins récentes, auxquelles tous les patrons ne sont pas en mesure de renoncer dès l'apparition d'un modèle plus perfectionné. Sans doute que ce contrepoids ne saurait rétablir à lui seul l'équilibre. Les ouvriers isolés seront également impuissants à se protéger contre l'envahissement des apprentis qualifiés dans l'industrie, et, par ailleurs les patrons ne renonceront pas facilement à perfectionner leur main-d'œuvre, et à améliorer le rendement de leur industrie.

Ces quelques remarques laissent deviner la solution à laquelle on devrait venir, à notre humble avis.

Du point de vue économique tout aussi bien que du point de vue philosophique, le libéralisme est en décadence, et il fait place au régime socialiste, dans tous les pays d'Europe. Et ce socialisme conduit rapidement au bolchévisme, si une raison supérieure aux vues purement humaines ne vient rétablir le juste milieu de l'ordre.

Or, l'ordre industriel ne se fera pas tout seul, parmi les humains. Ici comme partout, l'organisation est nécessaire: organisation ouvrière, organisation patronale, organisation industrielle. Est-il besoin de remarquer que les deux premières seront inefficaces, pour assurer la prospérité de l'industrie, sans la rencontre des patrons et ouvriers, par leurs représentants, dans le Conseil industriel? Chacune, en effet, a la garde des intérêts particuliers de ses adhérents. Mais sans le Conseil industriel, personne n'est chargé de concilier ces intérêts particuliers divergents, en vue du bien commun de l'industrie. Pourtant, ni le patron seul, ni les ouvriers seuls ne peuvent assurer la marche de l'usine, quelle que soit leur compétence respective.

Et c'est précisément dans cette organisation générale de l'industrie que l'École Technique pourra remplir tout son rôle.

Les patrons comme les ouvriers les plus sérieux reconnaissent la nécessité de la compétence technique: l'École la donnera. Mais pour qu'elle la puisse donner d'une manière efficace qui ne blessera les droits de personne, il lui faut la coopération de la main-d'œuvre comme de la direction de

l'industrie. Ici encore, l'apprentissage est une charge trop lourde, pour être portée par un individu, patron ou ouvrier. La concurrence viendrait ruiner l'audacieux qui entreprendrait cette tâche. Le remède, c'est donc l'entente entre les patrons et les ouvriers, par l'intermédiaire de leurs organisations respectives qui se rencontreront dans un comité conjoint, pour discuter les intérêts généraux de l'industrie dont le problème de l'apprentissage n'est pas le moins important.

Par ses cours réguliers, l'Ecole formera la main-d'œuvre de demain, et ses cours du soir seront ouverts aux ouvriers actuels qui voudront y acquérir un perfectionnement dans leur métier.

Que les associations patronales, comme les unions ouvrières se rencontrent une seule fois pour discuter cette question, et l'on verra bientôt l'entente se faire. La chose se faisait avec grand succès avant la guerre, en Hollande. Pourquoi serait-elle impossible, ici?

Enfin, notons en passant, le rôle d'arbitre compétent que pourrait remplir le personnel enseignant de l'Ecole, dans les cas de conflit industriel. Le classement des ouvriers par les diplômés accordés après l'apprentissage terminé, dissiperait déjà bien des discussions acerbes entre patrons et ouvriers, lorsqu'il s'agit de déterminer les salaires correspondant à la compétence de chaque ouvrier. Mais, lorsque les conflits s'aggravaient, on pourrait trouver à l'Ecole le troisième arbitre requis pour juger impartialement, et en connaissance de cause.

Il nous semble que toute l'industrie gagnerait à ce que l'Ecole technique devienne au plus tôt le centre où patrons et ouvriers de la même industrie se rencontreraient pour discuter leurs intérêts communs.

Ce régime, mis en pratique au Moyen-Age, tend à revenir en honneur dans tous les pays. Mussolini vient de le rétablir d'autorité en Italie. La France, la Belgique et les Etats-Unis, l'ont réalisé d'une manière moins autoritaire. Il faut bien se décider à admettre que le régime individualiste est condamné par l'expérience tout aussi bien qu'au nom des plus saines théories économiques ou philosophiques.

Un juif marie sa fille et à cette occasion donne un grand festin. A la fin du repas de noces, un rabbin prend la parole:

—Mes frères et mes soeurs, puisque nous sommes dans la joie et la liesse, n'oublions pas les pauvres..... Je vous propose de crier avec moi Hourrah pour les pauvres!.....

Editorial

We are very gratified at the success of our technical schools in placing their graduates. At the Montreal Technical school, for instance, practically all the graduates were spoken for before they had finished their course.

The following is a partial list of the companies co-operating with the Montreal Technical School and the number of graduates they have indicated they can place:

Bell Telephone Company of Canada	24
Jenkins Bros. Ltd.....	1
Rutherford Lumber Co. Ltd.....	number un stated
Peacock Bros. Ltd.....	1
Dominion Bridge Co., Ltd.....	1 now
Williams & Wilson Ltd.....	more later
Trussed Concrete Steel Co. Ltd.....	1
Northern Electric Co., Ltd.....	several
Canadian Air Force.....	several

Besides the above, there are several companies such as the United Shoe Machinery Co. Ltd., who nearly always have an opening for these young men.

It might be of interest to note that this makes the third year in succession that the Bell Telephone Company has put in a requisition for a stated number of the graduates of the Montreal Technical School, a fact which indicates plainly enough whether the graduates are appreciated in industry or not.

As an earnest of their desire to co-operate with the technical schools, we might mention the fact that the Bell Telephone Company has installed, at their own expense, a complete PBX system, a complete outdoor pole line system and a small automatic unit (self-contained) purely for instructional purposes. Furthermore, they have declared themselves willing to co-operate in any way possible by loaning the school instructors, or by giving the school instructors a special course at the company's plant on telephone work.

During the past winter, the Bell Telephone and Northern Electric Companies supplied a number of lecturers and apparatus including moving pictures, for the monthly lectures of the Montreal Technical School Graduates Society.

THE EDITOR.

PETIT DIALOGUE

—Oh! là là! ce que ton père est avare! Il est cordonnier, et vois les souliers que tu as!.....

—Eh bien, et le tien!..... Il est dentiste, et ton frère n'a encore qu'une dent!.....

Power - Pay - Prices and Prosperity

Interesting Relationship between Power, Machinery and National Prosperity

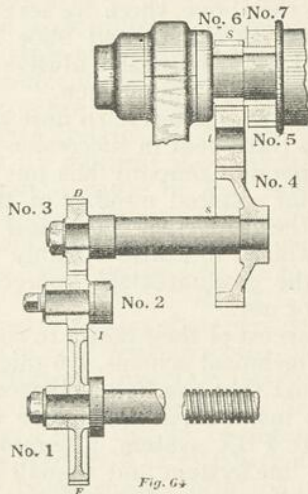
By C. M. RIPLEY

General Electric Company, Schenectady, N. Y.

SINCE 1882 the price of American electric lamps has been reduced from \$1.25 to 27c. The price of a 10 horse-power electric machine has been reduced from \$680, to \$137 since 1880. And the cost of electric light is 1/12 of what it was then. That is why, year after year, we see a larger use of electricity in American industries.

THE CHARMED CIRCLE

Look at the 7 gear wheels in the picture. Working together, they form a marvellous mechanism.



The workers of hand and brain in electrical manufacturing companies design, build and sell apparatus that is efficient. (This is wheel No. 1.)

Because the power plants use the latest electrical apparatus, they obtain a lower cost of electricity for use in industry. (Wheel No. 2.)

Because of this low cost of power and machinery, the factories now use more electricity. They even employ electricity in processes never before electrified, such as welding and metal smelting. (Wheel No. 3.)

This combined with automatic machinery makes the modern factory more efficient, and that means greater output per worker. (Wheel No. 4.) (Incidentally they do better

work and do it easier, and everybody is safer.)

Because of the greater output, it was possible to adopt the eight hour day or pay more to the worker or both, and it was also possible for the manufacturer to sell the products at lower prices. (Wheel No. 5.)

Because of the higher pay, people have more to spend; and because of the lower prices, people can buy more commodities of every kind, such as shoes, clothing, furniture, automobiles, houses, lamps, food, etc. (Wheel No. 6.)

And that means prosperity. So it is power and machinery that makes National Prosperity, if no one throws a monkey wrench into the machinery. (Wheel No. 7.)

OLD VS. NEW

Let us consider two factories making the same product.

IN WHICH COMPANY WOULD YOU RATHER WORK:

In the factory built and equipped in 1900, but with no new machinery added since? or, In the factory built in 1924 and fitted out with the latest tools, machines, with electric drive, electric welding, etc., etc.

Practically everyone will agree that the factory with the old tools, and the old machines and the old time power supply (even though kept in perfect repair) could not turn out as many products as the up-to-date factory could, and would not be as safe or pleasant a place in which to work.

BUT THAT ISN'T ALL—

The company which fails to use the latest mechanical improvement—the company which is still in the 1900 class from an engineering standpoint, is likely to go bankrupt. Then despite low pay—everybody loses—jobs and business too!

Why is this so?

Because the more alert and up-to-date competitor can reduce prices and get the business away from the less progressive concerns. That is the working of the law of "the survival of the fittest."

And what is true of companies is true of nations. Now, in all European countries,

the industries use less power and the people work harder, have less to spend, poorer houses to live in, less to wear, even less to eat!

President Coolidge in a recent speech in Washington showed the striking contrast between the United States and European consumption of certain food-stuffs as follows:

CONSUMPTION PER YEAR PER PERSON

COUNTRY	Butter	Milk	Sugar	Meat
United States.....	17 lbs.	53 gal.	103 lbs.	183 lbs.
Great Britain.....	12 lbs.	14 gal.	80 lbs.	120 lbs.
Italy.....	3 lbs.	10 gal.	18 lbs.	46 lbs.

A British economist says the British people even have less to wear! He has figured out from Government statistics that the cotton goods possessed by the average American is three times that possessed by the average Englishman; that is, we have three times as many suits of underwear, socks, shirts, handkerchiefs, etc. per capita, as the British have.

Mr. William Patchell, President of the British Institute of Mechanical Engineers, in his annual address to the membership, urges and pleads that England make a greater application of electric power; and

he compares the amount of electricity sold (per capita of population) in various important British and American cities as shown in table at bottom of page.

You see the U. S. A. stations sold almost three times as much electricity as the British stations did per capita.

Going still farther away—witness the rickshaw runners of China and Japan; the

men threshing corn and wheat by hand in Egypt and India; those who excavate earth and rocks and carry out the material in baskets; or those in Egypt who lift water in baskets for irrigating purposes.

Compare their pay and their standards of living with that of Americans who use steam and electric shovels, steam and electric pumps, steam and electric cranes, gasoline automobiles, kerosene tractors, and modern electrically driven machinery in factories, mills and mines.

Wherever you see high wages, there you find steam and electric power-driven ma-

KILOWATT HOURS OF ELECTRICITY SOLD PER CAPITA PER YEAR BY ELECTRIC POWER STATIONS

POWER STATIONS IN ENGLAND	kw-h. sold per person	POWER STATIONS IN U.S.A.	kw-h. sold per person
London, (Stepney).....	120	Detroit.....	715
London, (Hackney Bor).....	84	Chicago (Calumet).....	785
St. Marylebone (London).....	287	Cincinnati, W. End.....	447
London, (Co).....	130	Philadelphia.....	500
Glasgow.....	193	Pittsburgh (Duquesne) ...	604
Wales.....	417	Newark.....	337
Holton Corp.....	229	Boston.....	301
Bradford Corp.....	226	Cleveland.....	700
Manchester Corp.....	218	Baltimore.....	850
Edinburgh Corp.....	116	Brooklyn (N.Y.).....	214
Liverpool.....	153	St. Louis.....	570
Sheffield.....	238		
Coventry.....	268		
Leeds.....	154		
Salford.....	130		
Bristol.....	128		
Canning Town.....	157		
Average kw-h. per capita sold by English power stations.....	191	Average kw-h. per capita sold by 11 U. S. A. power stations.....	547

(Concluded on page 16)

Insulation of Turbine Generators

By M. D. Ross, *Power Engineer*
Westinghouse Electric and Manufacturing Company

IN the present day, when the tendency is to build large central stations with generating units of 20,000 kw. or over, a shutdown of one of these large units involves the loss of a considerable portion of the generating capacity of the system and a consequent decrease in the earning capacity of the equipment. In modern turbine generators every effort is therefore, made to decrease failures to a minimum. Within recent years the chief improvement in this respect has been made in the design of insulation for stator and rotor windings.

operation but merely indicates defects in the application of the insulation or faulty materials.

At present, turbine generators are manufactured for stator voltages between 180 and 13800 volts. The range of stator voltage for a given frame depends upon the size of machine. Thus, about 3300 volts is the maximum economical voltage for the smallest machines while the largest sizes cannot be built for lower than 6600 volts. A number of 11000 volt single-phase generators have been built for railway service

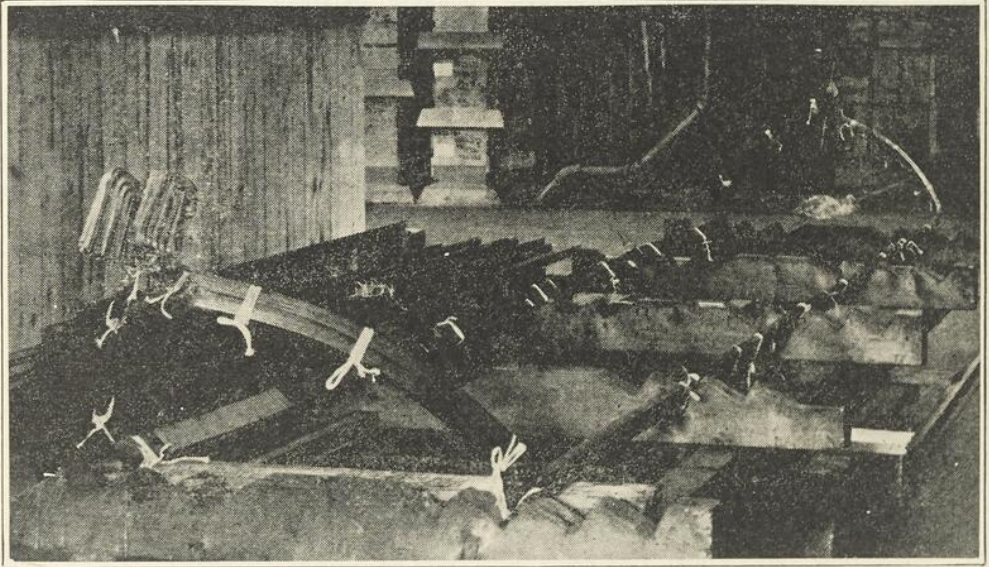


FIG. 1.—Various Stages in the Manufacture of Large Turbine Generator Stator Coils.

Improvements in insulating methods have been made possible by years of experience with this work and by a better knowledge of the factors involved. Such methods have been built-up by incorporating in new designs the best features of old ones as proven by several years operation. Factors which appear to be of minor importance when the machine is built, may determine the success or failure of the insulation when in operation. Several years' operation is the only true measure of insulation performance. An over-potential test at the factory does not insure against insulation failures when the machine is in

where one end of the winding is grounded. In this case the stator insulation must be equivalent to that of a 19000 volt three-phase machine. The maximum rotor excitation voltage so far used is 250 volts.

Wherever possible mica is used as an insulating material for the turbine generator as it is by far the best material used to date for such purposes. Fibrous materials such as cotton and treated tape show a rapid decrease in dielectric strength when subjected to temperatures higher than 105°C. whereas built-up mica shows practically no difference in dielectric strength up to quite high temperatures. With gen-

erator voltages above 10000 volts electrostatic stresses sufficiently high to break down air often occur, particularly at points and corners at ground potential such as the edges of projecting laminations and edges of core ventilating ducts. The static or corona that results is accompanied by the formation of nitrous oxide and nitric-acid gases, that are injurious to cotton or treated cloth but which have no effect whatever upon mica.

For certain reasons, as explained later, mica cannot be used for several parts of the insulation. However, the conditions to be met with in these parts are such that the properties of mica are not required and other materials can be used satisfactorily.

All turbine generator stator coils are of the diamond type, and are arranged to be wound in open slots. The insulation of the stator coils can be divided into three main parts.

final shape. Each strand of the conductor is then taped throughout its whole length with mica tape which forms the insulation between strands to reduce eddy currents. Mica tape is made by building up mica splittings on a strip of thin paper which holds the mica together while it is being applied to the coil. While the voltage between strands, tending to produce eddy currents in the conductor, is quite low, the insulation must be such that mechanical separation is insured throughout the life of the generator.

In the case of a multiturn coil the strands in each conductor are next tightly taped together a single layer of thin cotton tape and the whole conductor is given a covering of mica tape throughout its length. This provides the insulation between adjacent conductors.

The several conductors are bound together into one unit by another layer of

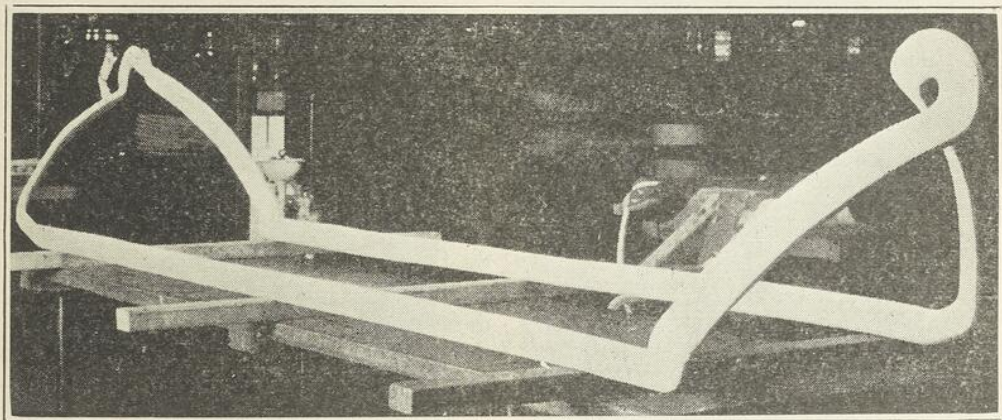


FIG. 2.—The Coil Ready for Impregnation after which the Insulating Wrappers are Applied.

(a) The insulation of the individual strands in the conductor. Each conductor is made up of a number of relatively small strands, connected in parallel at the ends of the coil and insulated from one another to reduce the eddy loss in the conductor to a minimum.

(b) The insulation on each conductor. In a multiturn coil the conductors must be suitably insulated to withstand the potential between adjacent turns.

(c) The coil insulation applied over the conductors which must be able to withstand the full potential between copper and ground.

Coils for the larger turbine generators are made by forming the bare copper ribbons on a wooden mould or former to their

cotton binding tape. After certain impregnating processes to eliminate air pockets in the coil and to stiffen it for the remainder of the assembly, the coil is then ready for the insulation of the embedded or straight portion. The wrapper used for insulating this part of the coil is composed of mica splittings built up on sheets of thin paper. These sheets are made several inches longer than the stator iron and are arranged so that, when applied to the coil, the wrapper is tapered off at each end beyond the embedded portion. The wrapper is put on loosely by hand and the coil is placed in a special wrapping machine which tightens it on the coil. In this machine a number of electrically heated plates revolve about the wrapper and press against

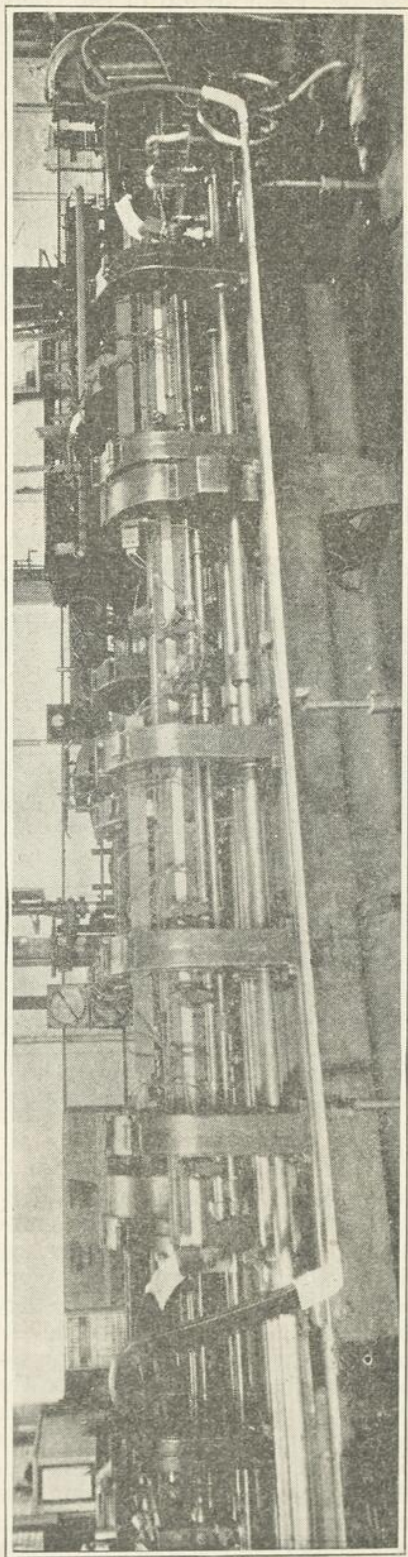


FIG. 3.—Coil in Wrapping Machine which Insulates the Embedded Portion.

it with considerable pressure so that the different layers of the loose wrapper slide upon one another and become tighter on the coil as the process goes on. The hot plates soften the bonding material in the wrapper so that when the tightening process is completed the insulating wall is a hard compact mass with practically no air spaces between the layers of mica. An insulating wall of this type occupies a minimum of space in the slot for a given voltage and provides a relatively easy path for heat flow from the copper to the iron due to the absence of air pockets between layers. The percentage of mica in such a wrapper is high. While a certain amount of cotton and paper materials are used in the insulation of the embedded portion of the coil they merely serve to hold the mica while assembling the insulation and could be entirely destroyed without affecting the insulating qualities of the wrapper.

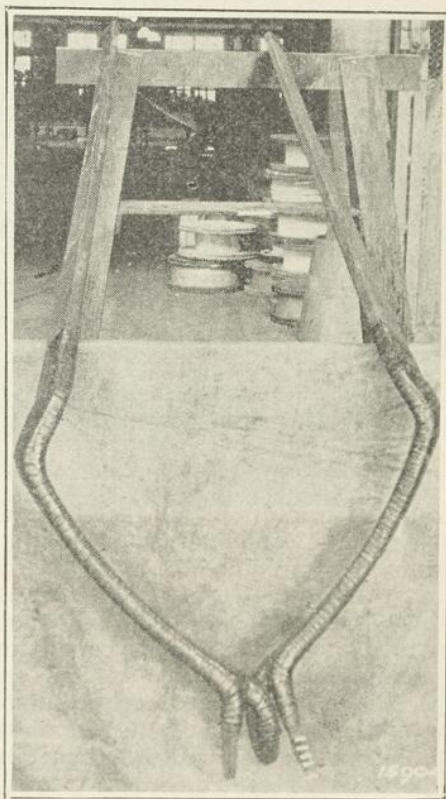


FIG. 4.—The Complete Coil.

The coil ends must be insulated in a somewhat different manner than the embedded parts. The shape of the coil ends is such that a material that can be applied to the curved surfaces must be used. Due

to the small number of poles, the angle between slots to take the two sides of the coil is quite appreciable and the coil must be bent somewhat in placing it in the slots. The insulation of the coil ends must be flexible enough to stand the bending. The coil ends are therefore, insulated over the mica tape conductor and strand insulation, with a number of layers of treated tape with a coat of varnish on each layer as it is applied. The joint between the tape and the tapered end of the insulation on the straight part of the coil is sealed with compound so that the insulation of the whole coil is moisture and dustproof. The treated tape is covered with several layers of cotton tape to provide protection against mechanical injury to the coil end insulation. While treated tape does not have the good insulating qualities at high temperatures that mica has, the temperatures obtained in the end windings are relatively low due to the direct contact of the cooling air upon the outer surface of the coil insulation and are well below the critical temperature for Class A materials as defined by the A.I.E.E.

The insulation of stator coils for machines under 5000 KVA rating with stator voltages not exceeding 6600 volts, is somewhat different from that of the larger sizes. Due to their small size and low voltage these coils lend themselves well to a different method of manufacture. The conductor is made up of a number of cotton covered ribbons which are wound on two round pins or shuttles. The coil is then clamped in a special machine in which it is pulled into its final shape in one operation. The insulation processes are the same as for the large coils except that the double cotton covering on the individual ribbons forms the strand insulation and the wrappers on the straight portions of the coil are applied by hand and are not machine wrapped.

When winding the coils in the stator, treated paper cells are first placed in the slots to protect the coils from cuts due to projecting laminations. As the coils are being wound the temperature detectors are installed (usually between top and bottom coil sides and adjacent to the top coil where a filling strap is used between top and bottom coils). A strip of fiber is placed above the top coil side in the slot and the stator wedges are driven in place over it.

In the larger coils a set of wood blocks are next roped in place between coil ends adjacent to the core. Triangular steel braces are bolted to the stator and the coil

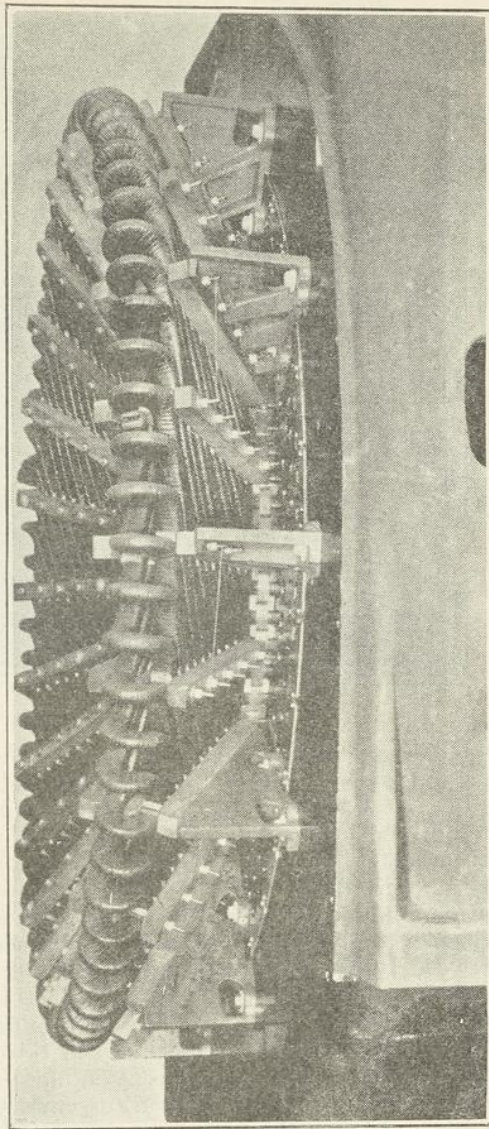


FIG. 5.—Bracing of End Windings of a Large Turbine Generator.

ends are bolted to these braces by means of wood blocks as shown in *Figure 5*. This construction provides ample strength to withstand the forces set-up in the end windings during bad short-circuits. The smaller machines with much lower forces in the end windings on short circuit, are provided with insulated steel rings supported by brackets on the ends of the frame to which the coil ends are roped securely.

The armature coils are given thorough tests during manufacture and winding to insure against insulation failures when in service. When the coil insulation is com-

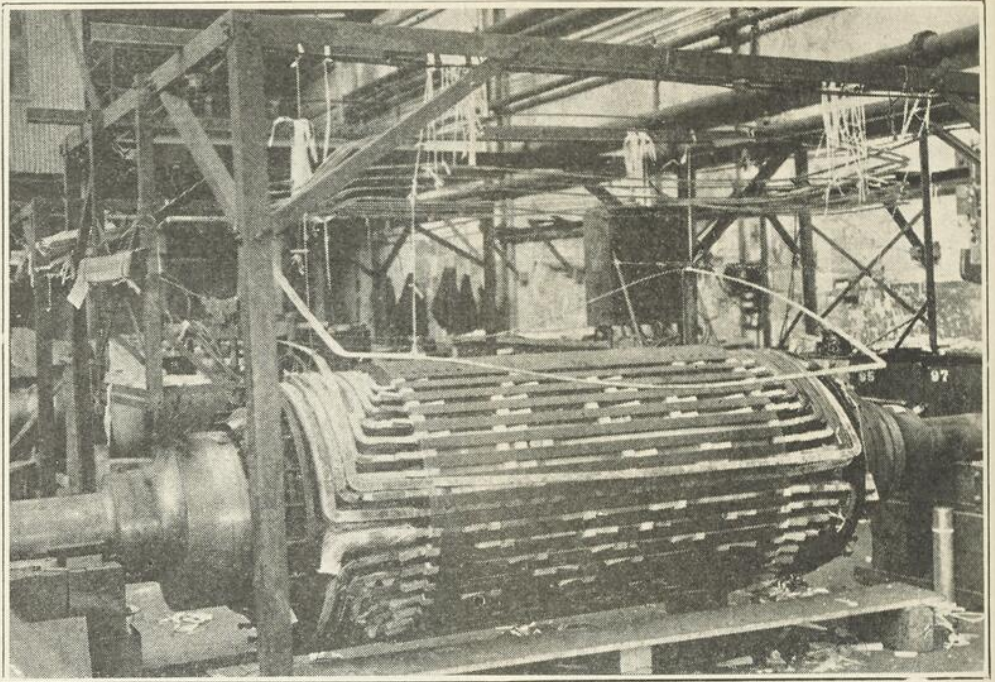


FIG. 6.—Rotor in Process of Winding.

pleted each coil is given three tests. The first consists of a potential test between adjacent strands to detect any defects in strand insulation. The second test is a potential test between turns when the coil has more than one turn. This test is carried out on a high frequency testing apparatus designed to give a high potential difference between turns on the coil and any breakdown can be readily detected with this apparatus. Steel cells are placed around the straight part of the coil for the third test and voltage applied between conductors and the steel cells. As the coils are assembled in the machines they are usually tested again in groups to detect any defects in winding. The final tests are made with the winding completed and consists of tests between phase groups and between windings and ground.

The insulation of the rotor of the turbine generator presents a number of problems which are chiefly of a mechanical nature. As the maximum excitation voltage is 250 volts the insulation of the rotor coils for such a voltage would be relatively simple if it were not for certain conditions which tend to break down the mechanical structure of the materials. The peripheral speed of the outer surface of large turbo rotors is as high as 26000 feet per minute. The

pressure of the rotor coils upon the insulation at such peripheral speeds may be as high as 4000 pounds per sq. in. The rotor windings operate at temperatures varying from room temperature to 150°C and the expansion of a long rotor coil with such a change in temperature is considerable. The rotor insulation must be designed and applied so as to withstand these forces when in service.

Radial slots are machined in the rotor body to take the field windings. Moulded mica cells made several inches longer than the slots insulate the coils from the rotor body and in certain cases where ventilating ducts are provided in the rotor the mica cell is fitted inside a thin steel cell which in turn fits in the rotor slot. The steel cell protects the mica cell where it crosses the ventilating ducts.

The rotor coils are formed to shape and mica built up on a strip of thin paper is fastened to one side of each strip with varnish before winding the coil in the slot. The rotor coils are wound one turn at a time as shown in figure 3. Varnish is applied to each turn as it is laid in the slot and a strip of mica is laid in the top of the slot when the coil is in place. When completely wound the coils are pressed with special clamping rings and the rotor undergoes

several days baking in an oven during which the clamping rings are tightened several times. The rotor coils and insulation become practically a solid mass with this treatment. When the baking is completed brass strips are placed on top of the insulation in the slots and the rotor wedges are driven into grooves machined in the tips of the teeth. The parts of the coil extending beyond the rotor body are then covered with a layer of asbestos tape filled with varnish to keep dirt from collecting on the coils. The rotor coil ends are supported by steel retaining rings which are lined with mica with a fishpaper facing. This lining is pressed into the ring by means of a steel plunger fitting inside the insulation and the insulation is baked in place in an oven. The insulated retaining rings are pressed on over the coil ends when the rotor winding is completed. The rotor is then given a further baking before it is finished.

A new type of rotor insulation has recently been developed for use where the conditions under which the insulation must operate are severe. A full size model was built which would imitate the conditions in a turbo rotor, that is, expansion and contraction of the coil, pressure on the coil ends and temperatures as high as 150°C. The new insulation showed no signs of deterioration after 2000 cycles of heating and cooling over a temperature range of 30°C to 150°C and with pressure on the coil ends considerably higher than those obtained in present turbine generator rotors. For purposes of comparison a similar test was run with the ordinary rotor insulation which failed by abrasion after 200 cycles under the same condition of temperature and pressure.

Freedom from insulation break-downs depends a great deal upon the attention given to cleaning and inspection of the machine by the operating company. Most large central stations now make a practice of removing the generator end bells at regular intervals at which time the stator and rotor windings are thoroughly blown out to remove any accumulations of dirt and the insulation is examined for any indication of notable sources of trouble. Such maintenance work is well worth the time and expense involved.

Doctor: "What! your dyspepsia no better? Did you follow my advice and drink hot water one hour before breakfast?"

Patient: "I did my best, but I couldn't keep it up more than ten minutes."

Our Graduates

WESCOTT Henry, of Class 1925, (Mechanical Department)

Belongs to one of our youngest graduate groups. While Henry has not had time to extend himself as yet, we hear very favourable reports concerning him and his present work at the Bell Telephone Company. Henry is engaged in one of the most interesting branches of the 'phone industry, viz: Machine switching. We congratulate him on getting into touch with such fascinating work and extend to him our best wishes.

HARLOW Giles, of Class 1913, (Mechanical Department).

Is a member of our first graduating class. Mr. Giles upon leaving school entered the employ of the Gillette Razor Company and has since worked his way up, till he now holds a very responsible position in charge of a large number of employees. Mr. Giles has been married a number of years and we suppose that as he is a busy family man he finds it hard to attend the meetings of the Association. Mr. Giles resides at 187 Belgrave Avenue, Notre-Dame de Grace, and is quite a prominent member of society in the west end of the city.

BORONOW Walter, of Class 1927, (Mechanical Department).

Upon leaving school, entered the insurance business, thus following in the footsteps of his father. Doubtless his training in mathematics while at the Tech., will help him work out various problems connected with the theory of chance and the expectation of life tables. Every time we see Walter, he seems to have put on more "avoir du poids". We wish him every success in his life work.

LEVEQUE André, of Class 1920, (Electrical Department).

Put in four years at McGill, after leaving the Tech., and is now a B. Sc. in Applied Science. André entered the Bell Telephone Company's employ on leaving McGill and has acquired quite a profound knowledge of telephonic engineering. Mr. Leveque is very highly regarded in his present position and we feel safe in asserting that in time he will become one of the company's leading engineers.

KENNETH BURKETT,

Secretary.

A Laboratory Experiment

To Determine The Mechanical Equivalent of Heat

By CENTRAL SCIENTIFIC CO.

Chicago, Ill.

OBJECT: To determine the mechanical equivalent of heat.

Method: By converting a measurable amount of mechanical energy into heat energy by friction between two metallic surfaces, and measuring the amount of heat so developed.

Theory and Description:

According to the first law of thermodynamics, a constant ratio exists between mechanical energy and heat energy when either form is converted into the other. This constant is called the *mechanical equivalent of heat*. It is measured by the number of units of work which must be done in order to produce unit quantity of heat energy.

In arriving at the working equation for

of a belt *B*, passing over the grooved pulley *P* and the hand wheel *L*, the cup *H* and its contents can be rotated at suitable constant speed. The number of revolutions is indicated on revolution-counter *R*. A circular concentric grooved disk *D* is carried on cone *C* where it is held by two pins (Fig. 1b). As the cone *C*¹ is rotated the cone *C* is held stationary by a measurable torque applied by weights *m* and cord *O*, the latter being secured in the groove in the rim of disk *D*. To secure the proper amount of friction between cones *C* and *C*¹ an annular weight *A* is placed on disk *D* (Fig. 1a.)

The relative motion between the contact surfaces of stationary cone *C* and rotating cone *C*¹ converts into heat the work done in overcoming friction. The speed of *C*¹ is

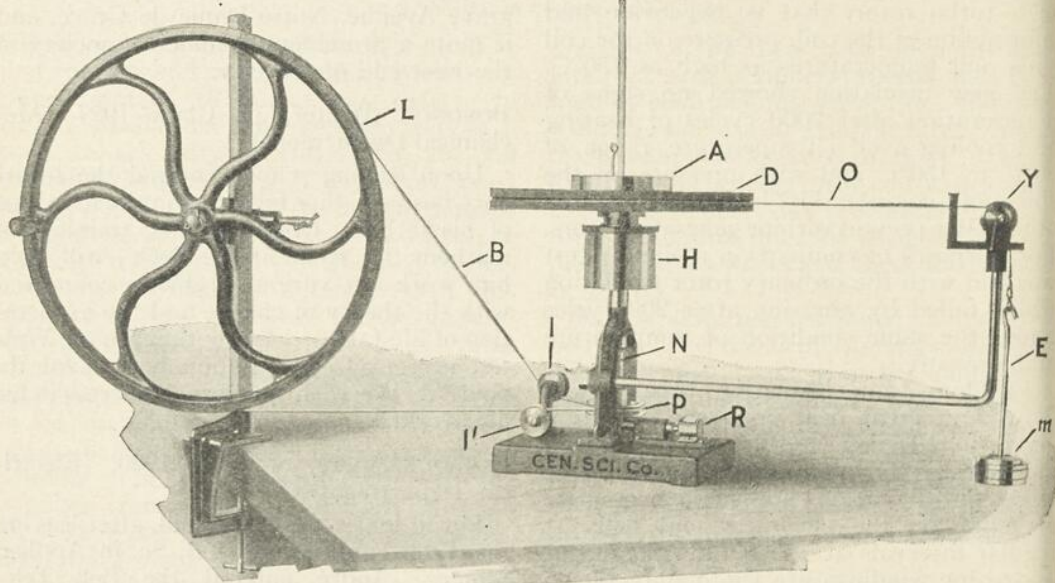


FIG. 1A

determining this constant, a description of the apparatus and of its use in the measurement will be helpful.

A heat insulating cup *H* is attached to the upper end of a vertical spindle *N* (Fig. 1a). A non-conducting ring, concentric with cup *H*, supports two hollow truncated cones, *C* and *C*¹, the former fitting with uniform contact into the latter (Fig. 1b). By means

so maintained that the frictional torque between the two cones is just sufficient to balance the torque applied to the disk *D* by the suspended weights *m*. In maintaining the speed throughout the experiment *C*¹ is rotated through *n* revolutions. Since the motion between the cones is relative, the effect is exactly the same as though *C*¹ had remained stationary and

cone *C* had been turned through *n* revolutions in the opposite direction by the torque applied to the disk *D*. This could be accomplished by having the weights *m* (exerting the force *mg*) fall through a distance $2-rn$, *r* being the radius in centimeters of the groove in the disk *D*. The work corresponding to an application of the force mentioned through this distance would be $2-rnm$ ergs. The heat resulting from this work is absorbed to a great extent by the cones *C* and *C*¹ and their contents, consisting of the water, the stirrer *S*, and the bulb of the thermometer *T* (Fig. 1b). The cones and stirrer, and the thermometer bulb have specific heats different from that of water. It is therefore necessary to determine their water equivalent, which is the number of grams of water which would absorb the same amount of heat per degree as the objects mentioned.

Let *W* represent the mass in grams of the water contained in cone *C*, *w* the water equivalent of the cones *C*, *C*¹, and stirrer *S*, *e* the water equivalent of the thermometer, *t* their initial temperature in degrees Centigrade, and *t*¹ their final temperature. The heat generated will then be $(W+w+e)(t^1-t)$ calories. The ratio of the work done to this quantity of heat is the mechanical equivalent of heat *J* in ergs per calorie. Hence

$$J = \frac{2-rnm}{(W+w+e)(t^1-t)}$$

Owing to absorption of heat from the room and radiation to the room, corresponding corrections in the initial and final temperature values must be made. A simple graphic method for determining the effect of radiation and absorption, which is a modification by Ferry of Rowland's method, can be used. A graph demonstrating the principle of this method is shown in Fig. 2.

Suppose a body at a temperature below that of its surroundings is given such a quantity of heat *H* that its temperature rises to a value above that of the surroundings. Such a body will absorb heat while its temperature is below that of its surroundings and dissipate heat at the higher temperature. In Fig. 2 the line *AB* represents the rate at which the temperature of the body changes because of absorption from its surroundings before any heat *H* has been added. The line *BD* shows the rate at which the temperature changes while the body is receiving the heat *H*. From *B* to *C*,

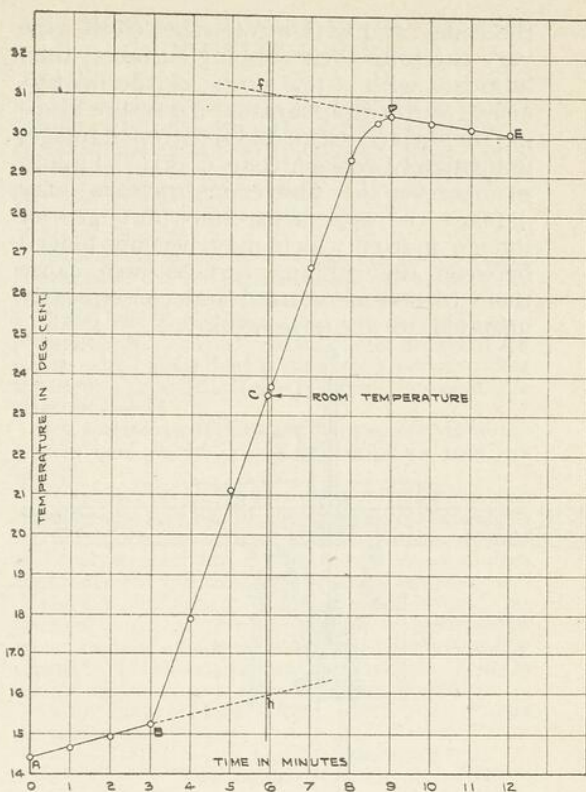


FIG. 2

the temperature of the room, the body is in addition gaining heat from its surroundings and from *C* to *D* is losing heat to its surroundings. Line *DE* represents the rate at which the temperature of the body changes because of heat losses to the surroundings. Draw a vertical line through *C* and prolong *AB* and *DE* backward and forward respectively until they cut the vertical line passing through *C* at *h* and *f* as shown in Fig. 2. The corrected temperature change due to the addition of heat *H* is equal to *hf*.

In making the temperature correction as described, the lowest and highest temperatures observed should differ from room temperature by nearly equal amounts.

Apparatus Required:

One Cenco-Improved Mechanical Equivalent of Heat Apparatus, one hand-wheel including table clamp and square support rod, two thermometers, one stop-watch, one trip scale and set of slotted weights, one weight holder, one outside caliper, and a heavy cord (chalk line) for belting.

Procedure:

The rubbing surfaces of cones *C* and *C*¹ should be thoroughly cleaned and lubricated before using. To do this, separate

the cones and with a soft clean cloth wipe very carefully their rubbing surfaces; then lubricate with a few drops of the oil furnished with the apparatus. To insure keeping the surfaces clean and free from damage, immediately replace cone *C* in *C'*. Failure to observe the above instructions may damage the apparatus, since any grit or foreign matter which may become lodged between the rubbing surfaces will cause them to become scarred and consequently unsuited to accurate work.

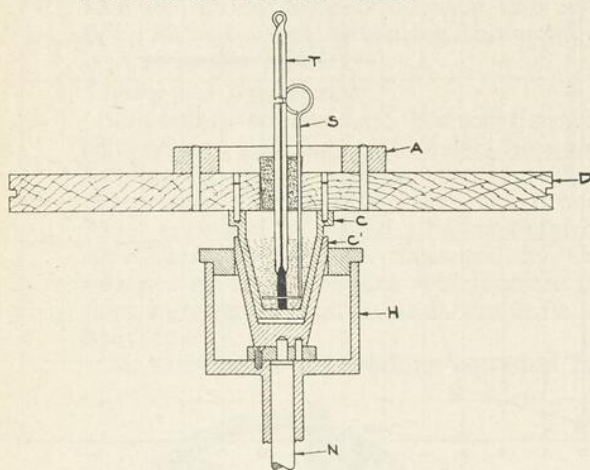


FIG. 1b

Attach the hand wheel *L* to the vertical support rod clamped to one edge of the laboratory table or bench. Then with the apparatus a short distance away, as in Fig. 1a (page 12), pass the belt *B* over the pulley *P*, idlers *I* and *I'*, and hand wheel *L*. Then fill cone *C* about two-thirds full of water as shown in Fig. 1b, at a temperature about ten degrees below room temperature. Place the stirrer *S* in cone *C* and attach the disk *D* to cone *C* as shown in Fig. 1b. Insert the cork and thermometer *T* in the central aperture in disk *D*, the bulb of the thermometer extending into the water as shown in the figure. Fasten the cord *O* (supplied with the apparatus) to a pin located in the groove on the rim of disk *D*, and pass along the groove to its edge, then over pulley *Y*, and attach to its free end the weight hanger *E*. Now place the weight *A* on disk *D*.

Adjust the weight *m* on hanger *E* so that the friction between the cones is sufficient to keep it suspended when the hand wheel *L* is being turned. Make this adjustment by giving the hand wheel *L* a few preliminary turns. A uniform rate of turning is not required but the weight *m* must be kept suspended by friction alone.

Two students are required to perform the experiment; student No. 1 calls the time at intervals of one minute and turns the hand wheel *L*, while student No. 2 stirs the water in cone *C* and records the readings of thermometer *T*. Before starting the experiment record the room temperature and the reading of revolution-counter *R*. The thermometer registering room temperature should be located near the apparatus.

Student No. 1 now starts the stop-watch and begins calling time at intervals of one minute each, and at the same time student No. 2 stirs the water in cone *C* and observes the readings of thermometer *T*, recording them at intervals of one minute over a period of four or five minutes. When a temperature of six or seven degrees below room temperature is reached, student No. 1 begins turning hand wheel *L* at a rate which will keep the weight *m* suspended. The rate of turning must be increased with rising temperature because of decreased frictional torque, resulting probably from lowered viscosity of the lubricating oil. Student No. 2 continues stirring the water and recording the readings of thermometer *T* as before. Time is recorded at the instant the water reaches room temperature, and without interruption turning is continued until the temperature has reached a point approximately as high above room temperature as the initial temperature was below. At this point turning is discontinued. To obtain data for section *DE* of the curve, it is necessary to continue stirring the water and to take temperature readings at one minute intervals, particular care being taken also to observe the maximum thermometer reading and the time of its occurrence.

After this temperature has been reached further readings are taken at one minute intervals for four or five minutes.

Record the final readings of the revolution-counter *R* and the weight of mass *m* in which the weight hanger is included. With an outside caliper measure the diameter of the groove of disk *D* and record.

Since glass is a poor conductor of heat only the portion of the thermometer which was immersed in the water need be considered in calculating its water equivalent. This portion obviously consists of glass and mercury combined in indefinite proportions. Equal volumes of mercury and glass require nearly the same quantity of heat (0.46 calories per cubic centimeter) for unit rise in temperature. The water equivalent of

the thermometer is therefore most conveniently determined from the volume of the immersed portion. Determine this volume as follows: Place the cones containing water and stirrer on the trip scale and weigh. Then immerse the thermometer to the same depth in the water in cone *C* as it was during the experiment and observe the apparent increase in the weight of the cones *C* and *C'* and their contents. Be careful not to allow the thermometer to touch the cone. The increase in weight in grams is numerically equal to the volume in cubic centimeters of the immersed portion of the thermometer.

Now empty cone *C* and after thoroughly drying, weigh the combined cones *C* and *C'* and stirrer *S*.

Calculations and Results:

From the data plot a curve as in Fig. 2, with the abscissas denoting time and the ordinates the corresponding temperatures. From this curve find the corrected temperature rise as previously explained.

The difference between the mass of cones, *C*, *C'* and their contents (stirrer and water), and the mass of cones *C*, *C'* and stirrer *S* gives the mass of the water in cone *C*.

Since the stirrer *S* and cones *C*, *C'* are made entirely of brass, their water equivalent is the product of their combined mass and the specific heat of brass. For the thermometer *T* it is the product of 0.46 and the volume of the immersed portion in cubic centimeters.

The number of revolutions *n* through which cone *C* has been turned is the difference between the initial and final readings of revolution counter *R*.

This completes all the data necessary for finding the mechanical equivalent of heat. Substitute in Eq. 1, the quantities found and calculate the value of *J*. See data.

The bugle sounded "Fall in!" and the men rushed to take their places.

"Dress by the right!" roared the sergeant. The men shuffled into a straight line. But the sergeant, an old soldier, was not satisfied.

"Come forward, M'Ginty!" he cried.

"M'Ginty's not here," said a voice.

The sergeant frowned, but was undaunted.

"Come forward, the man next to him!" he roared.

"Spark's got a marvellous car," said Brown to his friend. "Why, he hasn't paid a penny in repairs or three years, he says."

"Yes, that's just what the man at the garage told me," answered the friend. "He says he can't get a shilling of his money."

LES MASSES FORMIDABLES DES ASTRES NOUS ÉCRASENT

Et les masses?

L'Astronomie pèse, dans les balances de la mécanique céleste, des astres 50 fois, 100 fois, 150 fois.... et davantage—plus lourds que notre Soleil. (Telle certaine petite étoile anonyme de la constellation de la Licorne, d'aspect fort insignifiant, qui pèse 160 fois plus que notre étoile solaire.)

Et les densités?

Sirius, l'éclatant Sirius ne vogue pas solitaire dans l'immensité. Il a un petit compagnon, et ce petit compagnon est phénoménal. Sa densité est estimée à 53,000 fois plus considérable que celle de notre puissant Soleil.... Quel peut être l'état de la matière sur un pareil globe dont le diamètre n'est que 3 fois supérieur à celui de la Terre et 35 fois plus petit que celui du Soleil?

Que sommes-nous dans cette immensité vibrante? Vers quel destin ignoré se précipitent tous ces astres?

Et encore, de cet infiniment grand, nous ne connaissons que bien peu de chose, malgré les télescopes les plus puissants, malgré la photographie sidérale et l'analyse spectrale, qui pénètrent beaucoup plus profondément que nos regards dans l'invisible.

Devant l'infiniment grand comme devant l'infiniment petit, en présence des forces prodigieuses en action tout autour de nous, nous ne pouvons que répéter: "L'Univers, est un dynamisme". Tout le monde visible a pour base le monde invisible.

Ce qui existe le plus sûrement, c'est.... ce que nous ne voyons pas.

G.-C. FLAMMARION,
La Science et la Vie, déc. 1926.

LES AMOLLISSANTS DU CAOUTCHOUC

Les amollissants du caoutchouc, actuellement au nombre de 120 environ, ont pour rôle:

1. De lui donner une plus grande élasticité;
2. De servir d'agent ou de milieu d'absorption des pigments;

3. De permettre la fabrication d'un produit assez souple pour être facilement calandré.

Divers appareils nommés "plastomètres" servent à mesurer cette qualité que les amollissants communiquent au caoutchouc.

Les principales substances utilisées comme amollissants sont les goudrons de toutes sortes, notamment le goudron de pin, les bitumes asphaltiques et le caoutchouc minéral, ce dernier provenant des résidus de distillation des huiles naturelles.

Jusqu'à présent, aucune classification satisfaisante n'a permis de grouper ces corps de façon à faciliter l'œuvre du technicien.

W.-N. BURBRIDGE,
Chimie et Industrie, Fév. 1927.

Voici une recette de colle pour réunir caoutchouc et fer:—

Gomme laque.....	1
Ammoniaque concentrée.....	10

On fait dissoudre à froid la gomme dans l'ammoniaque, ce qui demande trois ou quatre semaines, au bout desquelles on obtient un liquide très limpide, qui ramollit le caoutchouc et permet de l'appliquer sans difficulté sur les joints. L'ammoniaque s'évapore, le caoutchouc durcit et adhère parfaitement au bois et au métal.

Power - Pay - Prices and Prosperity

(Continued from page 5)

chinery; and wherever you find no power-driven machinery there you find low wages.

Large factory pay envelopes do not depend on a generous employer.

The eight-hour day does not depend on a kind-hearted boss.

What is the main determining factor? I say it is Power and modern machinery.

It is an interesting thought that national prosperity must be accompanied by a large use of POWER. Power and progress are running mates. Those nations which are advanced, are the nations where electricity is most generously used.

So the man or woman engaged in the electrical industry is doing his part, not only to increase general prosperity, but to provide mechanical means for lifting loads, carrying burdens and turning wheels, which formerly had been lifted, carried and turned by human muscles.

Therefore, he is helping to emancipate the race from dull drudgery. And he is helping to elevate labor to a higher standard of dignity, as well as a higher standard of living.

He always insisted on giving anyone and everyone his views at great length, regardless of whether or not he had been asked for them.

"Well, what do you think of my argument?" he asked a friend after one particularly tiring tirade.

"Sound—most certainly sound," replied his friend.

"And what else?" he asked anxiously.

"Nothing else—merely sound," was the answer.

"What are they playing now?"

"Beethoven's Ninth Symphony."

"Oh, dear! We've missed the other eight."

A REMARKABLE GIFT

The shop assistant had ransacked his stock in order to please the rather exacting lady who wanted to buy a present.

"Now, are you sure this is genuine crocodile skin?" she inquired, critically examining a neat little hand-bag.

"Quite, madam," was the reply. "You see, I know the man who shot that crocodile."

"It looks rather dirty," remarked the customer, hoping to get a reduction in terms.

"Yes, madam," replied the shopkeeper, "That is where the animal struck the ground after it fell off the tree."

Brown (fiercely): "Your fowls have been over the wall and scratched my garden."

Neighbour (coolly): "Well, there's nothing queer in that. It's their natures to scratch. Now, if your garden had come over the wall and scratched my fowls, you'd have something to talk about."

FIGHTING A FRUIT!

New Zealand has declared war on the blackberry! This fruit, which is so popular in England, has become a pest in New Zealand, and is now known as "a noxious weed."

During the past few years the blackberry has trespassed on nearly one hundred thousand acres of valuable dairying land, and much money has been spent, unsuccessfully, in an attempt to stop the fruit from causing further damage.

The Government, together with the Empire Marketing Board and a research society, have now decided to wage a systematic campaign against this fruit pest, and, to enable them to do this, a sum of four to five thousand pounds yearly for the next five years has been granted.

The blackberry is a native of Europe, Asia, and North Africa. With the aid of its numerous prickles the stout stems climb to the top of bushes and very soon encroach on surrounding land.

This has been the trouble in New Zealand. On the west coast of South Island there is only one blackberry bush—but it extends two hundred miles! In many of the small towns blackberries are growing practically along the main streets.

To assist the Government, armies of insects have been enlisted. These insects, which will devour the blackberries, will be sent out from England, as New Zealand is poor in its insect life. That is the main reason why the fruit has flourished in the country for the last sixty years.

Great care will be taken when exporting the insects, for some kinds feed on the blackberry and also on the apple, pear, and plum. If these types of insects were sent to New Zealand they would do more harm than good.

LIGHTNING FERTILISER

The reason for grass appearing very green after a thunderstorm, is that the lightning acts as a fertiliser. The electricity unites the oxygen and the nitrogen of the air and forms compounds called nitrates. These are valuable chemical manures and have a very stimulating effect on vegetable growth. It has been calculated that thunderstorms produce eleven pounds of nitrate over every acre of soil during the course of a year.

FOREST TREES

Trees grown in a forest are taller and straighter than those which grow in the open. This is because they try to grow above their fellows, in order to obtain all possible light and air. Trees that are not surrounded throw out branches sooner. Timber is the name given to trunks or branches six inches or more in diameter. While seasoning, timber shrinks appreciably in breadth, but not in length.

WHY CHIMNEYS SMOKE.

Chimneys often smoke because they are either too low or too short. When they do not clear roofs properly, eddies of air are produced by the overshadowing roofs, and they blow the smoke down the chimneys again. In a short chimney, especially if it is a wide one, there is too much cool air to allow the smoke to escape at once. The chimneys of houses in deep valleys smoke because the wind, striking against the surrounding hills, bounds back again upon the chimneys, and destroys their draught.

Les Colles à Bois

Par HECTOR-F. BEAUPRÉ,

Professeur à l'École Technique de Montréal

TROISIÈME PARTIE

LES colles à la caséine ont été très employées en Egypte dans l'antiquité et aussi au moyen âge en Europe par certains meubliers fameux dont les talents n'ont jamais été dépassés, comme Boule, dont l'armoire Louis XIV (figure 11) a été complètement collée avec une colle "base de lait". Cependant son usage ne s'est généralisé qu'à la suite d'expériences faites durant la guerre pour le collage des milliers d'aéroplanes qu'on y fabriquait.

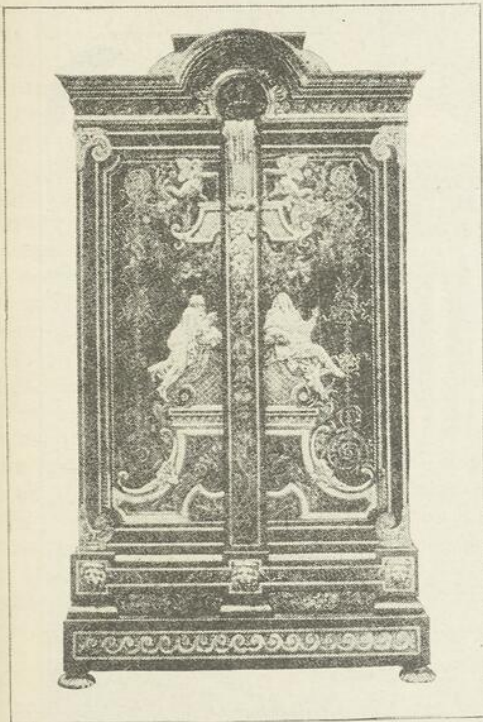


FIG. 11

Fabrication de la caséine. La caséine est un albuminoïde du lait comme le blanc est un albuminoïde de l'œuf. (Le blanc d'œuf forme une colle très solide employée beaucoup par les ménagères pour coller la vaiselle.)

Lorsque le lait est dégraissé (le petit lait de centrifuge) et qu'il surit, une partie devient solide; c'est le caillé. Ce caillé, lavé et desséché, forme la caséine du commerce.

Il y a d'autres méthodes de précipitation de la caséine du lait; par exemple, on peut y ajouter une très petite quantité d'acide ou de présure, matière extraite de l'estomac des jeunes veaux, où elle sert à cailler le lait pour en faciliter la digestion. Chacune de ces caséines donne une caséine ayant des propriétés tout à fait différentes. La caséine qui donne les meilleurs rendements pour les colles est la caséine lactique, c'est-à-dire celle obtenue en laissant cailler le lait par lui-même.

Préparation des colles à la caséine.

Les colles à la caséine se divisent en deux catégories: les colles contenant de la soude caustique (qui ne sont pas à l'épreuve de l'eau), et les colles contenant de la chaux (qui sont à l'épreuve de l'eau). Les premières sont rarement employées dans l'industrie, tandis que les secondes y prennent une place de plus en plus importantes, le Canada pour sa part en utilisant environ 150,000 lb. pendant l'année 1926.

Les colles ne contenant que de la caséine et de la chaux n'auraient qu'une vie très courte, une demi-heure à peine, et après ce temps, elles se solidifieraient en une masse insoluble. Un grand nombre de substances ont été ajoutées avec plus ou moins de succès. Maintenant, une bonne colle doit rester fluide au moins vingt-quatre heures et

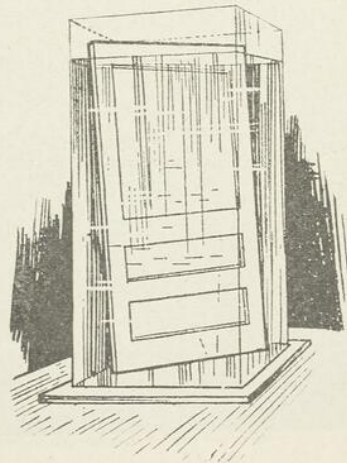


FIG. 12

de plus, si le soir, après l'ouvrage, il reste de la colle non employée, il n'y a qu'à la recouvrir de l'eau nécessaire pour délayer la quantité dont on aura besoin le lende-

main, alors qu'on y ajoutera la poudre, pour ne pas perdre ce restant de colle.

La colle à la caséine faite au Canada résiste suffisamment à l'eau pour avoir per-

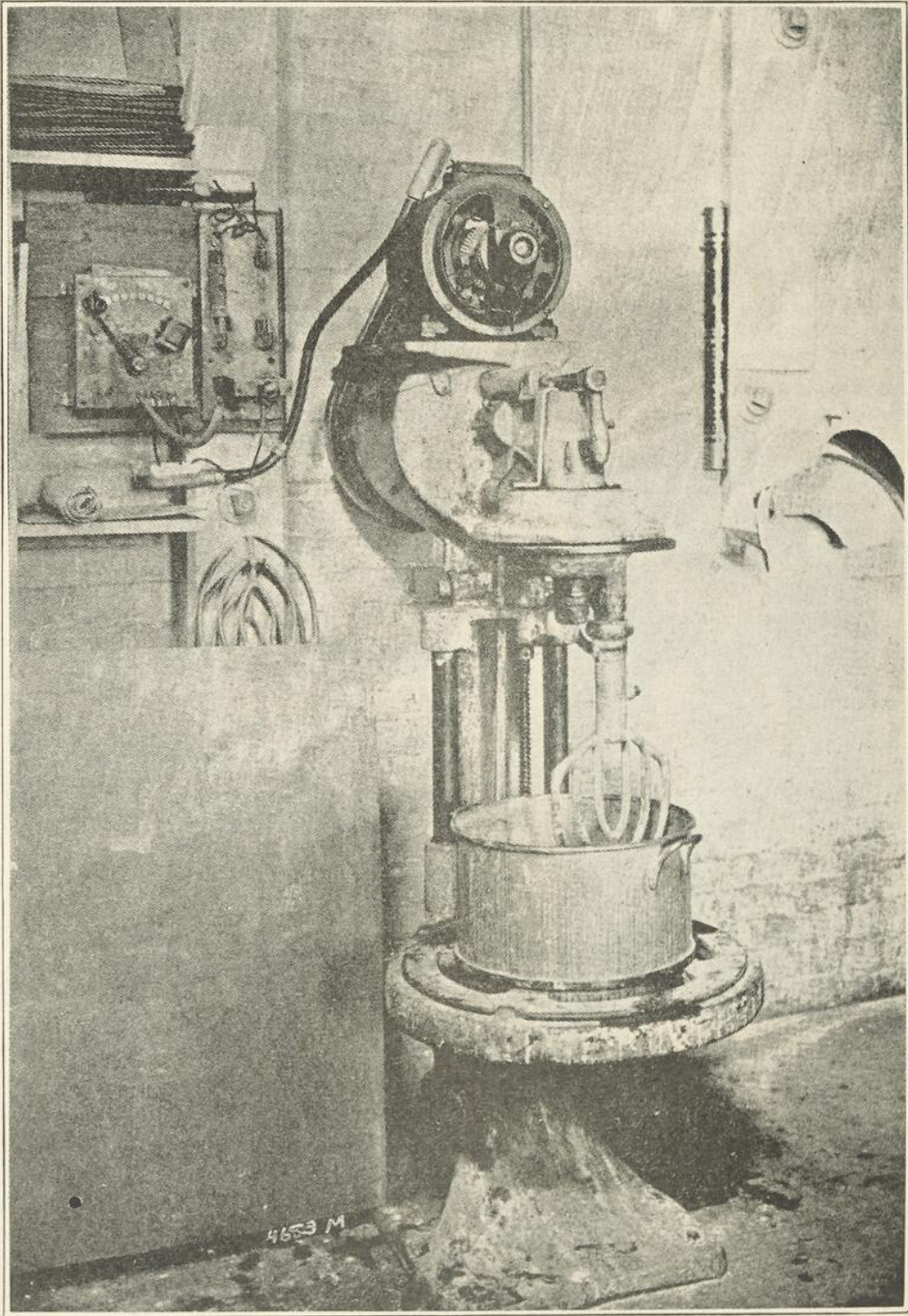


FIG. 13

mis, à un manufacturier montréalais, d'exhiber, pendant toute la durée de l'exposition de Toronto, en 1925, une porte collée qui était complètement submergée dans un bassin de verre, (figure 12).

Malgré le fait que la colle à la caséine soit plus coûteuse que la colle animale, son emploi est moins coûteux du fait qu'une livre de colle à la caséine couvre autant que deux livres de colle animale.

Cependant, si le grand manufacturier, pour qui le coût de la colle est un item considérable, veut encore en diminuer le prix, il le peut en y ajoutant une solution de silicate de soude et des sels de cuivre qui en diminueront le coût tout en conservant la résistance à l'eau. Nous verrons plus en détail cette application au chapitre des colles minérales.

Mode d'emploi des colles à la caséine.

La colle est ajoutée lentement, en brassant bien, à environ deux fois et demie son poids d'eau froide, ce qui correspond à un volume de colle pour un volume et quart d'eau. Le mélange est brassé vigoureusement jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de mottes, puis on le laisse reposer pendant une demi-heure pour permettre aux réactions chimiques de s'opérer et à la caséine de se dissoudre. Au bout de ce temps, on brasse de nouveau quelques minutes pour avoir un mélange bien homogène. La colle présente alors l'aspect et la consistance de la crème; elle est prête à employer. Lorsque de grandes quantités de colle sont employées on se sert de brasseurs mécaniques dont un est représenté dans la figure 13. On ne doit pas employer de vaisseaux en cuivre ou en aluminium car ces métaux sont attaqués par l'alcali contenu dans la colle. Les brasseurs mécaniques n'ont aucun système de chauffage, la colle étant employée à froid.

Livres parus (Sciences)

Nous accusons réception d'un exemplaire du livre de M. Marcel MATHIEU ayant pour titre *Transformateurs de Puissance* et pour sous titre *Bobines d'Inductance*.

Cet ouvrage est un formulaire précieux pour l'ingénieur électricien et même pour tout électricien digne de ce nom. On y trouve "des nombres pratiques, des règles de construction", toutes les données nécessaires au constructeur et à l'essayeur de transformateurs de puissance électrique. La seconde partie traite surtout des bobines d'inductance et des diverses méthodes de les calculer; toutes les formules classiques de Maxwell, Havelock, de Nagaoka, Minchin, Raleigh, Strasser, Stefan....s'y trouvent.

Le prix est de 18 frs, chez Albert Blanchard,
3 bis Place de la Sorbonne.

La Foudre et les bruits de "Statique"

Des expériences sur la nature et la cause des éclats, de la foudre, commencées par M. Watson-Watt et continuées par les autorités britanniques ont abouti aux conclusions suivantes:

L'éclair électrique a suffisamment d'énergie pour produire des ondes sonores (bruits) sur tous les récepteurs de radio tout autour de la terre. En moyenne il se produit environ un bruit de "statique" une fois la seconde dans un écouteur sensible, et l'on croit que la fréquence des orages sur tout le globe en est la cause.

Le potentiel d'un éclair peut atteindre jusqu'à 100 millions de volts, et la quantité d'électricité en jeu est de l'ordre de 20 coulombs. La durée de la décharge étant d'environ $\frac{1}{500}$ seconde il s'ensuit que l'intensité du courant de décharge est voisine de $20 \frac{1}{500} = 10,000$ ampères.

Le mouvement de la Vie se manifeste dans les deux infinis

Par G.-C. FLAMMARION

Partout dans la Nature, le mouvement, la vie.... Dans l'infiniment petit, l'extraordinaire mouvement brownien qui ne s'arrête jamais.

Dans l'infiniment grand, le non moins extraordinaire mouvement des astres lancés dans toutes les directions avec des vitesses prodigieuses. Mouvements de translation, mouvements de rotation qui emportent univers, soleils et mondes vers un but inconnu.

"Telle nébuleuse en spirale, lisons-nous dans le "Bulletin de la Société Astronomique de France", tourne sur elle-même en 45,000 ans; telle autre, en 58,000; telle autre, en 85,000; telle autre, en 160.000 ans.

"Les vitesses de translation révèlent 800, 900, 1,000 et jusqu'à 1.200 kilomètres par seconde pour certaines nébuleuses en spirale.

"L'aspect de l'Univers est entièrement transformé, métamorphosé, dans la pensée humaine. Qu'est-ce que l'immobilité silencieuse apparente de la nuit étoilée?"

La Science et la Vie, déc. 1926.

L'extrême divisibilité de la matière

Par G.-C. FLAMMARION

Il y a, paraît-il 30 milliards de molécules dans 1 centimètre cube d'air... (C'est là un nombre vraiment astronomique) Et il faudrait réunir 20 milliards de ces molécules pour obtenir le poids d'un milliardième de milligramme.

D'après Jean Perrin, la masse de l'atome d'hydrogène est si faible qu'il faudrait plus de 20 trillions ou 20.000 milliards—de ces atomes hydrogénés pour arriver au poids de 1 milligramme.

D'ailleurs, la divisibilité de la matière est inimaginable. Les parfums en sont un des exemples les plus subtils. L'odorat en révèle des doses infinitésimales inaccessibles à nos balances les plus sensibles.

Un pétale de fleur, pesant moins de 1 décigramme, peut dégager une odeur très pénétrante. Sa teneur en essence est pourtant extrêmement faible, de l'ordre du millième de milligramme.

Un parfum est donc quelque chose à la fois de matériel et d'impondérable.

Economical Long Distance Transmission Solved by Invention

By WESTINGHOUSE TECHNICAL PRESS SERVICE

A PATENT recently granted Frank G. Baum, 1901 Hobart Building, San Francisco, and assigned to the Westinghouse Electric and Manufacturing Company, covers an invention which now solves the problem of transmitting economically large amounts of electric power over distances of several hundred miles, according to officials of the Westinghouse Company.

"Mr. Baum's invention eliminates one of the difficulties that has seriously embarrassed electrical engineers during the extensive super-power developments which have been taking place during the past few years", stated W. S. Rugg, vice-president in charge of engineering of the Westinghouse Company.

LONG TRANSMISSION LINES MADE STABLE.

"It has been known for a long time that long transmission lines differ from short lines in many respects," said Mr. Rugg. "For example, it is entirely feasible to transmit large amounts of power over a simple set of wires for distances of 100 miles or so, but were the attempt to be made to do the same thing over a line 500 miles long, it is known that, due to the surges that would pass back and forth over such a line, the voltage conditions would become so erratic that the line would become inoperative.

"Effects of this sort can be controlled to a certain extent by means familiar to all electrical engineers, but Mr. Baum's invention provides a method that is far more efficacious in imparting stability to long transmission lines than anything so far known. By means of it, the capacity of a given long line can be increased 75 per cent according to estimates, at a cost not exceeding 20 per cent of the original cost of the line.

FARM ELECTRIFICATION MADE POSSIBLE.

"The value of this invention is that it makes possible the economical transmission of power from distant waterfalls and will ultimately permit sparsely scattered districts and farms, almost anywhere in the United States, to be supplied with electric power."

"My invention, for which patent No. 1, 617,007 has been granted," said Mr. Baum, "makes a transcontinental transmission-system entirely feasible theoretically. However, such a system will certainly never be built because it would be unjustified economically. The longest line transmitting power directly that will in all probability ever be built in America are those that may some day bring the water-power of the Rockies to the Mississippi Valley. Such lines may be from 500 to 1000 miles long and are entirely practical from an engineering standpoint by the use of my method.

LONG LINE SPLIT INTO SERIES OF SHORT LINES

"My invention covers the connection of a plurality of automatically regulated synchronous condensers at substantially uniformly spaced points, directly to the high voltage transmission line. The practical effect of such a procedure is to transform the long line into a series of relatively short lines, in each of which the factors that cause instability can be readily controlled.

"By dividing the transmission line into relatively short sections, say 100 mile lengths, and supplying a corrective current such as a charging current under light-load conditions, to the line from a synchronous condenser located at each of such points, a substantially constant potential is maintained throughout the length of the line, and power may be supplied or received at any of these points, while requiring only a minimum of additional generating or distributing apparatus.

"In case the line is supplying a load at an intermediate point, as well as at its terminal, if the load at the intermediate point were suddenly thrown off, the synchronous condenser at the intermediate point would still be over-excited for the voltage formerly existing. However, the voltage at this point would not undergo any substantial rise in value, since the synchronous condensers in the aforesaid sections would become under-excited upon the occurrence of a relatively small increase in voltage, and they would thus inherently and immediately act as stabilizers to hold the potential down at

those points, so that the limit to which the potential could rise at the load point in question would be the possible rise corresponding to only 100 miles of open-end transmission, which is a relatively small amount.

"It will be seen that this stabilizing effect occurs irrespective of the total length of the transmission line, since the individual sections inherently act in the manner set forth, regardless of the distance from any generating station. The advantage of a system of this character in considering general networks in a super-power system will be evident.

WILL ENCOURAGE DECENTRALIZATION

"This system will bring into use power sources otherwise not feasible for development; it will bring about a distribution of the industries and the population of the country, not otherwise possible; and it will add to the general welfare of the nation."

Mr. Baum is a well-known hydro-electric engineer and is one of the world's foremost authorities on long distance transmission. In 1922 he made a power survey of the entire United States and drew up a plan for a nation-wide system of power distribution which he published in an "Atlas of the U. S. A. Power Industry".

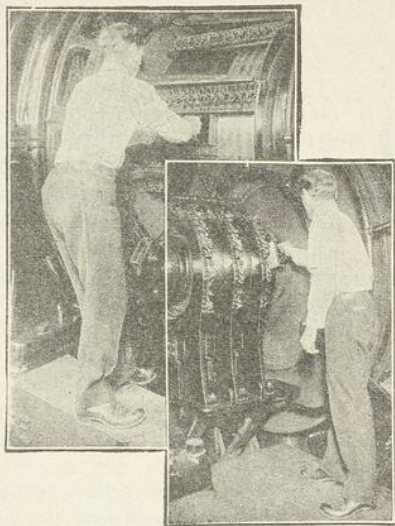
Ideal Resurfacer for Commutators

The problem of maintaining commutators and slip rings at their highest efficiency has for a long time caused operators a considerable amount of trouble.

If the commutator is not kept clean and smooth, sparking occurs and some grooving and uneven surfaces appear. Many operators try to overcome this by the application, at intervals, of fine sand paper or emery cloth, but this is not always effective as it is found that the sand paper has not enough cutting action and also tends to collect copper, causing uneven cutting. The result, in the end, is that the machine must be taken out of service and the commutator trued up in a lathe.

A useful tool for overcoming this trouble shown in above figure is sold by the Affiliated Engineering Companies of Montreal, and is known as the Ideal Commutator Resurfacer. These Resurfacers are made in four grades and can be used to restore and maintain the commutator efficiency. They consist of a manufactured abrasive block with a suitable handle, are of uniform

grinding qualities and equal densities, and will cut copper, bronze, brass, cast iron or steel with equal effect.



The periodic application of one of the light cutting or polishing grades of Ideal Resurfacer will prevent scoring or grooving of a commutator, thus obviating the necessity of using a heavier cutting stone to remove flats or grooves.

Ideal Resurfacers are guaranteed non-copper collecting and insulating. They are made in various sizes to suit all sizes and types of machines and can safely be used by any one familiar with the operation of electrical machinery.

In addition to Ideal Resurfacers, the Ideal Commutator Dresser Company have put on the market a special file for undercutting mica. These files are especially adapted for undercutting mica having a "V" shaped slot, they are easy to operate and assure a good job in quick time.

Full particulars regarding Ideal Resurfacers and Commutator Slotting Files will be gladly given by the Canadian Representatives, Messrs. Affiliated Engineering Companies Ltd., Southam Building, Montreal.

The Pacific Ocean has an area of 63,986,000 square miles. Its greatest depth is 32,089 feet. The Atlantic has an area of 31,530,000 square miles, greatest depth 31,366 feet. The area of the Indian Ocean is 28,350,000 square miles, greatest depth, 22,968 feet; and the Arctic Ocean has an area of 5,541,600 square miles, and its greatest depth is 13,200 feet. The largest sea is the Malay in the Far East, having an area of 3,137,000 square miles, and a maximum depth of 21,340 feet.

Etude sur les Raccords en Dessin Industriel

(Suite)

Par PROF. G. LANDREAU

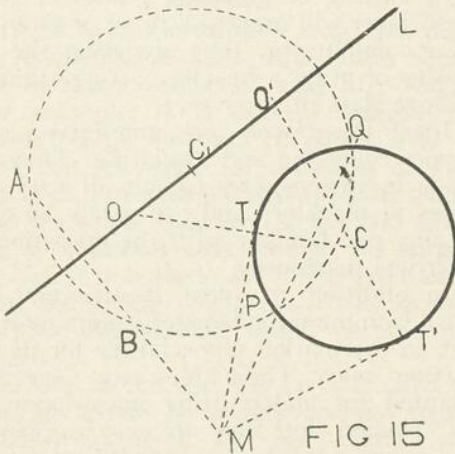
V—GROUPE BCC

ON DONNE un lieu géométrique du centre et deux conditions de tangence de la circonférence à tracer. Nous ne considérerons que le seul cas où le lieu géométrique du centre est une droite.

Supposons tout d'abord que l'une des conditions de tangence soit la suivante: La circonférence à tracer doit passer par un point fixe A (c'est-à-dire doit être tangente à un cercle de centre A et de rayon nul).

Nous aurons alors à résoudre les trois problèmes suivants:

1^{er} Problème.—Décrire une circonférence ayant son centre sur une droite L, passant par un point fixe A et tangente à un cercle donné C.



Prenons le symétrique B de A par rapport à la droite L et faisons passer une circonférence C₁ par A et B et coupant le cercle C. Soient P et Q les points d'intersection. Les droites AB et PQ prolongées se coupent en M. Du point M menons la tangente au cercle donné et déterminons le point de contact T⁽¹⁾. Le point M a même puissance par rapport aux cercles C₁ et C. Cette puissance est $MA \times MB = MP \times MQ = \overline{MT}^2$. C'est aussi la puissance du point par rapport au cercle cherché, puisque ce cercle

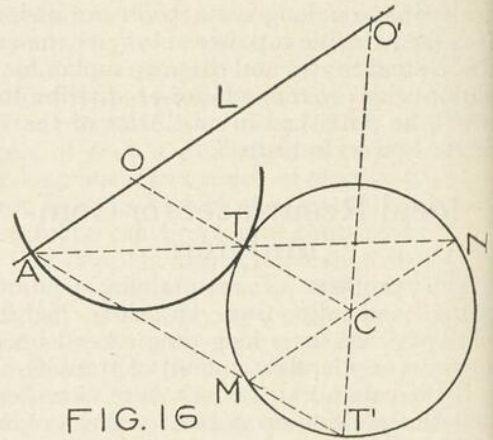
(1) Pour déterminer le point de contact T, il suffit de décrire une circonférence de diamètre MC. Cette circonférence coupe le cercle C aux deux points T et T' qui sont les points de contact des deux tangentes menées du point M au cercle C.

passé par A et B. Le point T est donc le point de contact du cercle cherché et du cercle C. Prolongeons le rayon CT jusqu'à sa rencontre avec la droite L: le point O est le centre du cercle cherché.

En général deux solutions O et O', suivant qu'on considère la tangente MT ou la tangente MT'. Le cercle C est tangent extérieurement au cercle O et intérieurement au cercle O'.

Si le point B, symétrique de A, est sur le cercle donné C, il n'y a plus qu'une seule solution O obtenue en prolongeant le rayon CB jusqu'à sa rencontre avec la droite L.

Si le point B est intérieur du cercle C, le problème est impossible.



Dans le cas particulier où le point donné A est sur la droite L, le problème se simplifie beaucoup. Menons le diamètre MN parallèle à la droite L. La droite AN coupe la circonférence C au point T qui est le point de contact du cercle C et de la circonférence cherchée. Prolongeons CT jusqu'en O, centre de la circonférence cherchée. La droite AM déterminerait le point T' qui nous fournirait une deuxième solution O' du problème.

Considérons maintenant le cas où le point A est à l'intérieur du cercle donné C. Le raisonnement est identique au précédent. On trace un cercle quelconque C₁ passant par A et B et coupant le cercle donné C en P et Q. Le point M de rencontre de AB et PQ est le point de même puissance par rap-

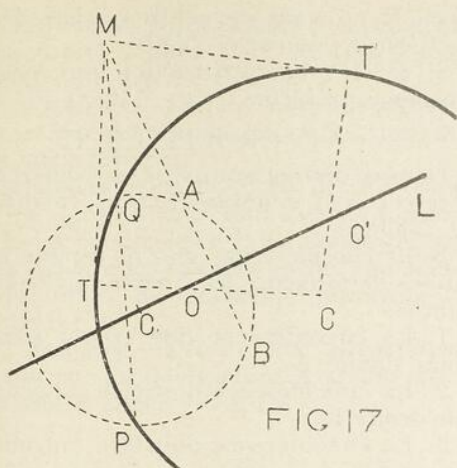


FIG 17

port aux trois cercles C , C_1 et O . On mène la tangente MT au cercle C , on en détermine le point de contact T . Le centre cherché O est sur le rayon CT . Une deuxième solution O' sur le rayon CT_1 .

Le problème n'a encore qu'une seule solution si le point B tombe sur le cercle C ; le centre O est alors à l'intersection de BC et de la droite L .

Si le point B est extérieur au cercle le problème est impossible.

2^e Problème.—Décrire une circonférence ayant son centre sur une droite L , passant par un point fixe A et tangente à une droite donnée D .

La solution est analogue à la précédente et n'en est qu'un cas particulier: le cas où le cercle donné a un rayon infiniment grand. Le raisonnement est donc le même et la construction s'effectue de la façon suivante:

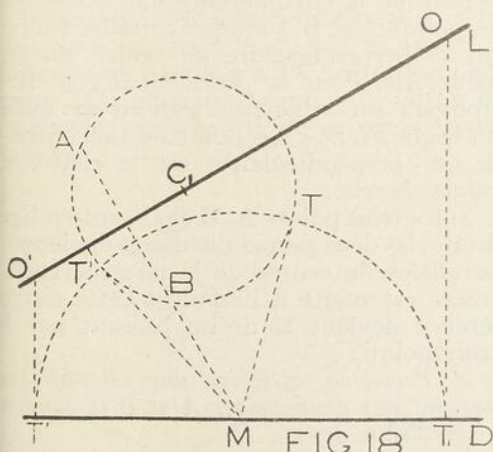


FIG 18

Déterminons le symétrique B du point A par rapport à L . Faisons passer un cercle quelconque par les points A et B . Prolongeons la droite AB jusqu'à sa rencontre,

en M , avec la droite donnée D . Du point M menons la tangente au cercle et déterminons le point de contact T . Rabattons MT en MT_1 sur la droite D et du point T_1 , élevons la perpendiculaire T_1O à la droite D . Le point O est le centre du cercle cherché. Le problème a deux solutions, suivant qu'on considère la tangente MT ou la tangente MT_1 .

Si le point B tombe sur la droite D , le problème n'a plus qu'une seule solution et le centre du cercle cherché est à l'intersection de la droite L et de la perpendiculaire en B à la droite D .

Si les points A et B sont de part et d'autre de la droite donnée D , le problème est impossible.

3^e Problème.—Décrire une circonférence ayant son centre sur une droite L et passant par deux points fixes A et B .

Si le cercle passe par deux points A et B , son centre est sur la perpendiculaire P élevée au milieu du segment AB . L'intersection des droites P et L est le centre du cercle cherché. Une seule solution.

Considérons maintenant les autres cas de tangence qui peuvent se présenter. Nous allons voir que nous pouvons ramener la plupart des problèmes qui s'y rapportent aux trois problèmes précédents. Ces problèmes sont:

4^e Problème.—Décrire une circonférence tangente à deux droites D et D' et ayant son centre sur une droite donnée L .

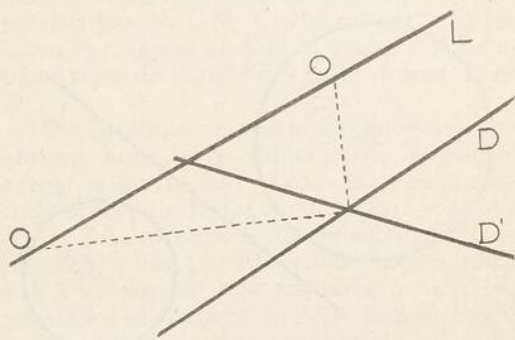


FIG 19

Le centre du cercle cherché est sur la bissectrice de l'angle des deux droites; l'intersection de cette bissectrice avec la droite L donne le centre du cercle cherché.

En général deux solutions O et O' correspondant à la bissectrice de l'angle aigu ou de l'angle obtus des deux droites D et D' .

5^e Problème.—Décrire une circonférence tangente à une droite donnée D et à un cercle donné C et ayant son centre sur une droite L .

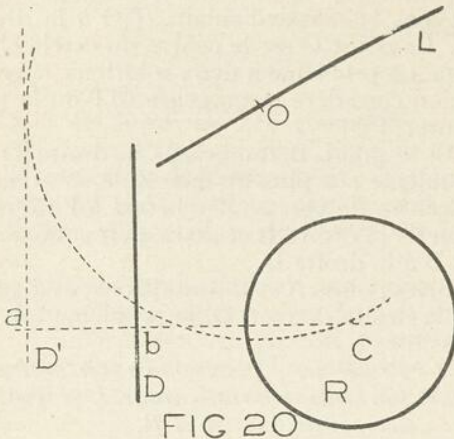


FIG 20

Menons du côté opposé au cercle donné une parallèle D' à la droite D , à une distance $ab=R$, le rayon du cercle donné. Il est évident que le centre O d'un cercle passant par le point C et tangent à la droite D' sera aussi le centre d'un cercle tangent au cercle C et à la droite D . Nous sommes donc ramenés à tracer un cercle passant par un point C , tangent à une droite D' et ayant son centre sur une droite L . C'est le deuxième problème.

6^e Problème.—Décrire une circonférence tangente à deux cercles C et C' de rayons R et R' et ayant son centre sur une droite L .

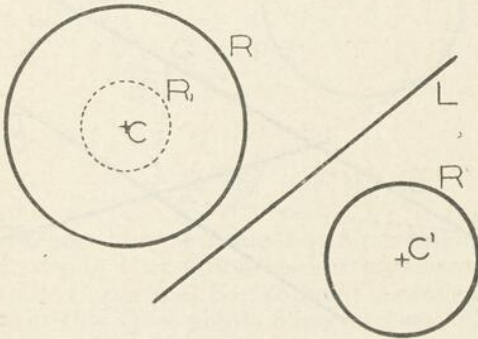


FIG 21

Supposons $R > R'$ et menons le cercle de centre C et de rayon $R_1 = R - R'$. Le centre O d'une circonférence de rayon r passant par le point C' et tangente au cercle R_1 est aussi le centre d'un cercle de rayon $r - R_1$ tangent aux deux cercles R et R' . Nous sommes donc ramenés à tracer un cercle passant par un point C' , tangent à un

cercle R_1 et ayant son centre sur une droite L . C'est le premier problème.

Si $R = R'$, la construction est celle du troisième problème.

VI—GROUPE C C C

Dans ce dernier groupe, les circonférences à tracer sont soumises à trois conditions de tangence.

Nous considérerons encore comme conditions de tangence les trois conditions suivantes:

1. La circonférence doit passer par un point donné A .
2. La circonférence doit être tangente à une droite D .
3. La circonférence doit être tangente à un cercle C .

Les différentes combinaisons que l'on peut former avec ces trois conditions nous fournissent les problèmes suivants:

1^{er} Problème.—Décrire une circonférence passant par trois points A, B et C , non en ligne droite.

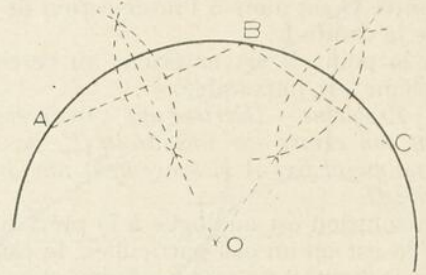


FIG. 22

Puisque la circonférence doit passer par les points A et B , son centre doit se trouver sur la perpendiculaire au milieu du segment AB . Pour la raison analogue, il se trouvera sur la perpendiculaire au milieu du segment BC . Le point de rencontre O de ces perpendiculaires est le centre du cercle cherché.

Si les trois points A, B et C sont en ligne droite, les deux perpendiculaires deviennent parallèles, le centre de la circonférence à tracer est rejeté à l'infini et cette circonférence devient la droite passant par les trois points.

2^e Problème.—Décrire une circonférence passant par deux points A et B et tangente à une droite donnée D .

La circonférence, devant passer par A et B , a son centre sur la perpendiculaire L au milieu du segment AB . Le problème revient donc à tracer une circonférence ayant son centre sur une droite donnée L ,

passant par un point donné A et tangente à une droite donnée D. C'est le troisième problème du groupe B C C.

3^e Problème.—*Décrire une circonférence passant par deux points A et B et tangente à un cercle donné C.*

La circonférence cherchée, devant passer par les points A et B, doit avoir son centre sur la perpendiculaire L au milieu du segment AB et nous sommes encore ramenés à la résolution du deuxième problème du groupe B C C.

4^e Problème.—*Décrire une circonférence passant par un point donné A et tangente à deux droites données D et D'.*

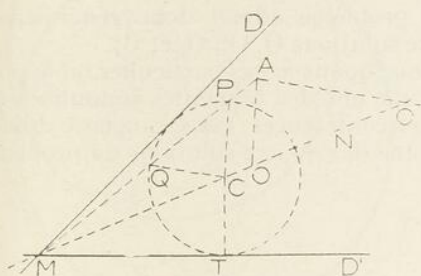


FIG. 23

Supposons d'abord que les deux droites D et D' se coupent en M dans les limites de l'épure. Menons la bissectrice MN de l'angle DMD'. Prenons sur MN un point quelconque C. Menons la perpendiculaire CT à MD' et traçons la circonférence de centre C et de rayon CT. Cette circonférence est tangente aux deux droites données D et D'. Joignons MA. Cette droite coupe la circonférence C aux deux points P et Q. Menons le rayon CP et, par le point A menons une parallèle à PC; cette parallèle coupe MN au point O qui, par raison de similitude, est le centre de la circonférence cherchée.

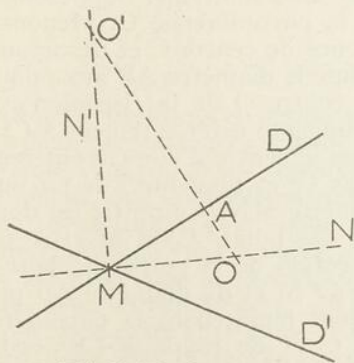


FIG. 24

Une parallèle AO' au rayon CQ nous donnera en O' une deuxième solution du problème.

Si le point A est sur D, l'une des droites données, le problème se simplifie et le centre O est à l'intersection de la bissectrice MN et de la perpendiculaire élevée en A à la droite D. Cette perpendiculaire coupe la bissectrice MN de l'angle extérieur des deux droites D et D' en un point O' qui est une deuxième solution du problème.

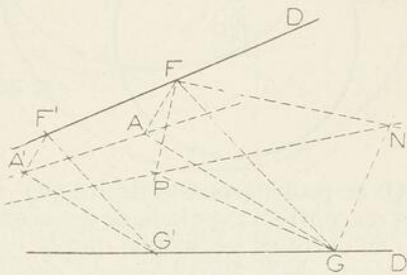


FIG 25

Considérons maintenant le cas où les deux droites D et D' se coupent en un point inaccessible M. Nous chercherons à ramener le problème au problème précédent, mais pour cela, il nous faut d'abord mener la bissectrice de l'angle des deux droites. Menons une droite quelconque FG. Par les points F et G, menons les bissectrices des angles DFG et FGD'. Ces bissectrices se coupent en N. Du point F menons la perpendiculaire à FN, du point G la perpendiculaire à GN. Ces deux perpendiculaires se coupent en P et la droite PN est la bissectrice de l'angle des deux droites D et D'.

Pour appliquer la méthode générale, nous aurons une autre difficulté à résoudre: mener la droite AM. Pour cela nous pourrions opérer de la façon suivante: joignons AF et AG, menons F'G' quelconque, mais parallèle à FG; par F' menons une parallèle à FA et par G' une parallèle à GA; ces parallèles se coupent en A' et la droite AA' passe par le point inaccessible M.

Nous connaissons donc MN et MA et la méthode indiquée au début de ce quatrième problème peut s'appliquer.

5^e Problème.—*Décrire une circonférence passant par un point A, tangente à deux circonférences données C et C' de rayons R et R'.*

La ligne des centres CC' coupe les deux circonférences données aux points D, E, K et H. Cherchons d'abord le centre de similitude S des deux circonférences; pour cela, menons deux diamètres parallèles PQ

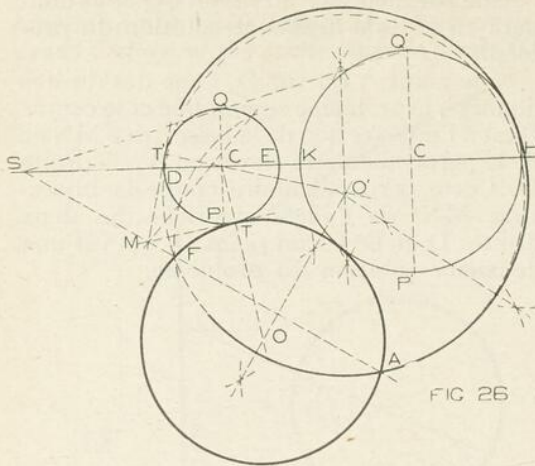


FIG. 26

et $P^1 Q^1$ et prolongeons la droite QQ^1 jusqu'à sa rencontre S avec la ligne des centres.

On démontre en géométrie que la corde des contacts de la circonférence cherchée passe par le centre de similitude des deux circonférences données.

On démontre aussi que le produit des distances du centre de similitude à deux points antihomologues est constant. Or les points de contact de la circonférence cherchée avec les deux circonférences données peuvent être considérés comme des points antihomologues des circonférences données et par suite ce produit π est la puissance du point S par rapport à la circonférence cherchée.

Prenons donc les deux points antihomologues D et H et faisons passer une circonférence par les trois points D , H et A . Menons SA qui coupe cette circonférence en F . On a $\pi = SD \times SH = SF \times SA$. Et comme la circonférence cherchée passe par le point A , elle passe aussi par le point F et nous sommes ramenés à chercher une circonférence passant par deux points A et F et tangente à une circonférence donnée,

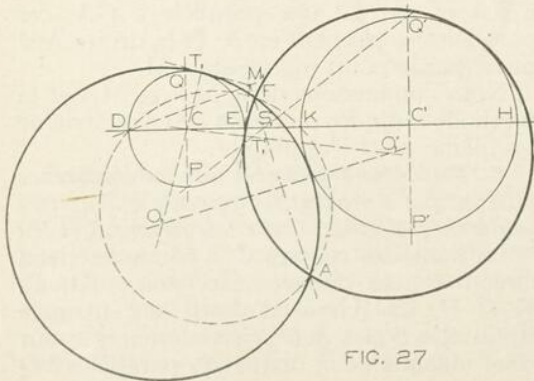


FIG. 27

C par exemple. C'est le deuxième problème du groupe actuel.

La circonférence trouvée devra nécessairement être tangente à la deuxième circonférence C^1 .

Nous aurions pu prendre le deuxième centre de similitude S^1 des deux circonférences données C et C^1 (figure 27). Ce centre est obtenu par l'intersection des droites CC^1 et PQ^1 . Le raisonnement et la construction sont les mêmes que précédemment, mais ici, les points antihomologues sont D et K . Nous obtiendrons encore deux solutions O_1 et O_2 , chacune d'elles comportant un contact intérieur et un contact extérieur.

Le problème admet donc généralement quatre solutions O , O^1 , O_1 et O_2 .

Remarquons le cas particulier où le point A est sur une des tangentes communes aux deux circonférences: cette tangente devient alors une des quatre solutions du problème.

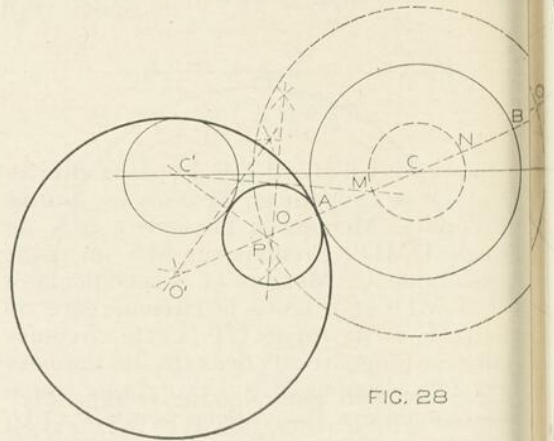


FIG. 28

Signalons enfin le cas où le point A est sur l'une des circonférences. Les solutions se confondent deux à deux et le problème, d'ailleurs beaucoup plus simple n'admet plus que deux solutions. Supposons le point A sur la circonférence C . Menons la circonférence de centre C et de rayon $R - R^1$ qui coupe le diamètre AB aux points M et N . Le centre O de la circonférence cherchée, tangente extérieurement à C^1 et à C , est aussi le centre d'une circonférence passant par C^1 et tangente à la circonférence de diamètre MN . Ce centre est donc équidistant des points C^1 et M et se trouve à l'intersection de la perpendiculaire au milieu de $C^1 M$ et du diamètre AB prolongé.

Menons maintenant la circonférence de centre C et de rayon $R + R^1$ coupant le diamètre AB prolongé en P et Q . La perpendiculaire au milieu de $C^1 P$ coupera le

diamètre AB prolongé en un point O' , deuxième solution du problème (contacts mixtes).

Remarquons que les points N et Q nous donneraient les circonférences passant par le point B: ils ne conviennent pas au problème proposé.

Il est enfin évident que si le point A est intérieur à l'une des deux circonférences, le problème est impossible.

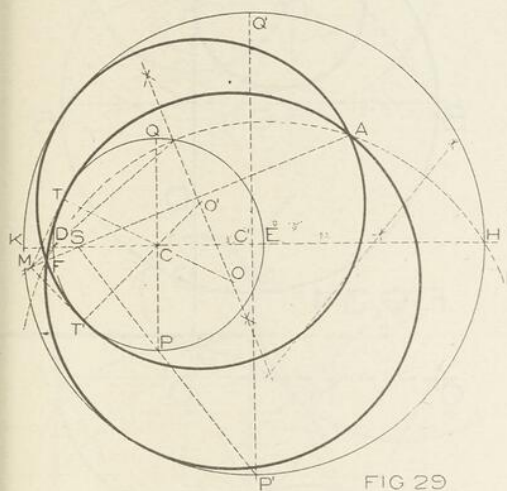


FIG 29

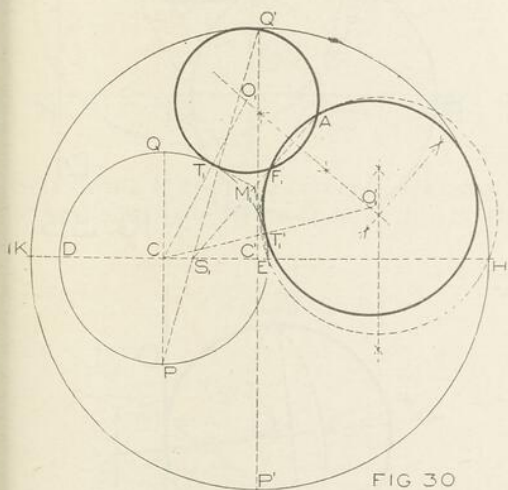


FIG 30

Reprenons le problème en supposant que l'une des deux circonférences, C par exemple est intérieure à l'autre. Nous voyons comme précédemment, que le problème admet encore quatre solutions, deux pour chaque centre de similitude (figure 29 et 30) si le point A est situé dans la surface comprise entre les deux circonférences, qu'il n'en admet plus que deux si le point A est sur l'une des deux circonférences (figure 31) et qu'enfin il est impossible si le point A

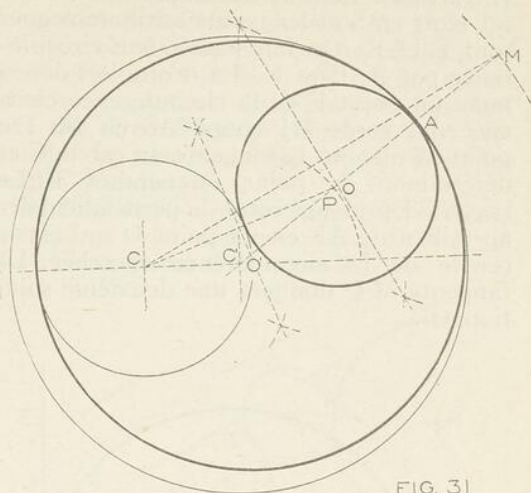


FIG. 31

est intérieur à la plus petite circonférence ou extérieur à la plus grande.

Si enfin les deux circonférences données C et C' se coupent, le problème admet toujours deux solutions, quelle que soit la position du point A.

6^e Problème.—Décrire une circonférence passant par un point donné A, tangente à une droite donnée D et à un cercle donné C.

Considérant la droite D comme un cercle de rayon infini, le problème est un cas particulier du problème précédent.

Si la droite D ne coupe pas le cercle C, le problème ne sera possible que si le point A est extérieur au cercle C et situé du même côté que ce cercle par rapport à la droite D.

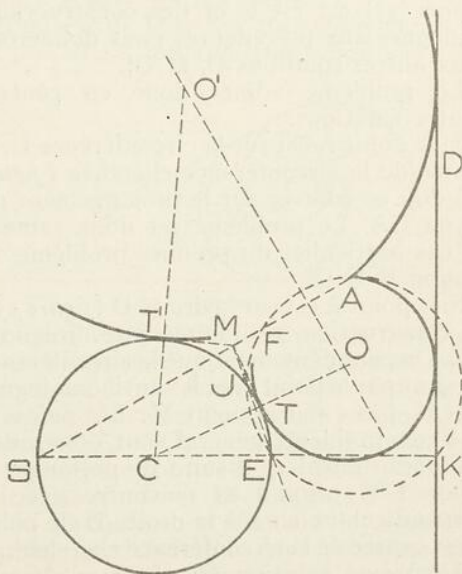


FIG. 32

(Figure 32). Le centre de similitude directe est alors en S et les points antihomologues sont E et K. On fait passer une circonférence par A, E et K. La droite AS détermine un point F de la circonférence cherchée. La corde EJ coupe AS en M. Du point M menons la tangente au cercle C et déterminons le point de contact T. Le rayon CT prolongé coupe la perpendiculaire au milieu de AF en un point O qui est le centre de la circonférence cherchée. La tangente MT^2 donnera une deuxième solution O^2 .

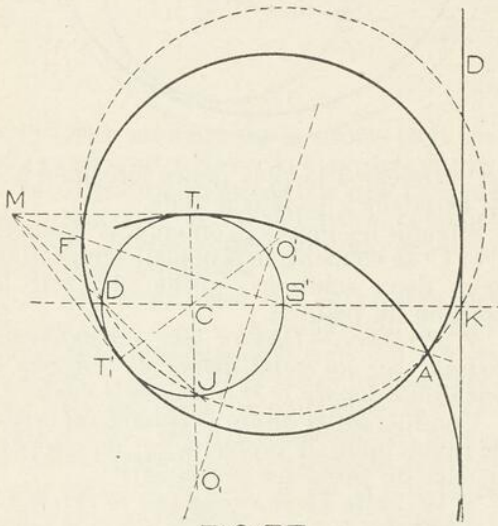


FIG. 33

Le centre de similitude indirecte S^2 (figure 33) est en E et des constructions analogues aux précédentes nous donneront deux autres solutions O_1 et O_2 .

Le problème admet donc en général quatre solutions.

Si le point A est sur la circonférence C, le centre de la circonférence cherchée (figure 34) doit se trouver sur le prolongement du rayon CA. Le problème est donc ramené au cas particulier du premier problème du groupe B C C.

Si le point A est sur la droite D (figure 35), la construction est immédiate. Joignons SA. On peut démontrer que la circonférence passant par le point A et les antihomologues S et K, passe par le point M. Les points F et T du problème général sont donc aussi confondus en M et il suffit de prolonger le rayon CM jusqu'à sa rencontre avec la perpendiculaire en A à la droite D; le point O est centre de la circonférence cherchée.

Deuxième solution O^2 obtenue avec le centre S^2 de similitude inverse.

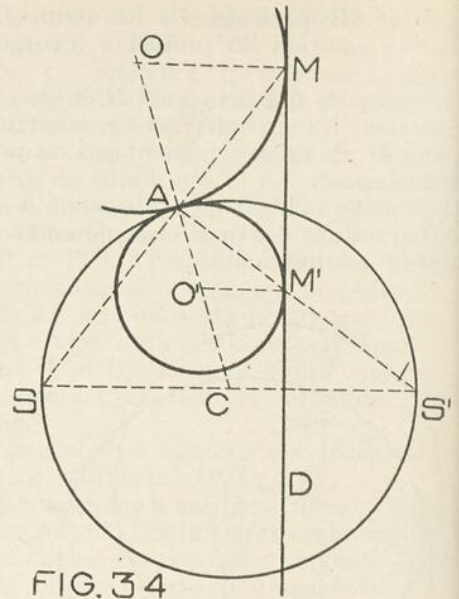


FIG. 34

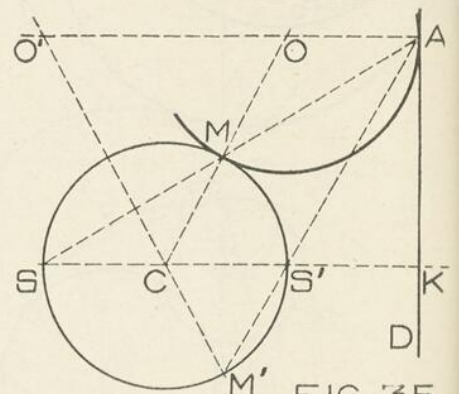


FIG. 35

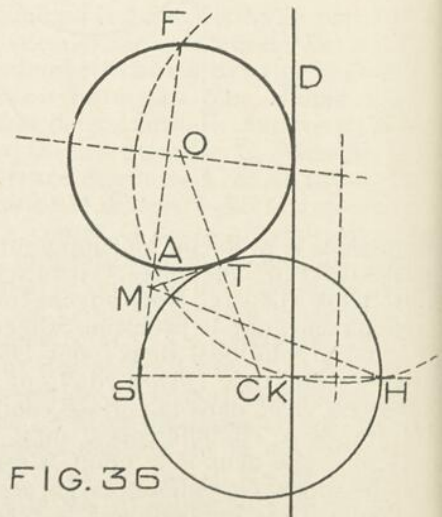


FIG. 36

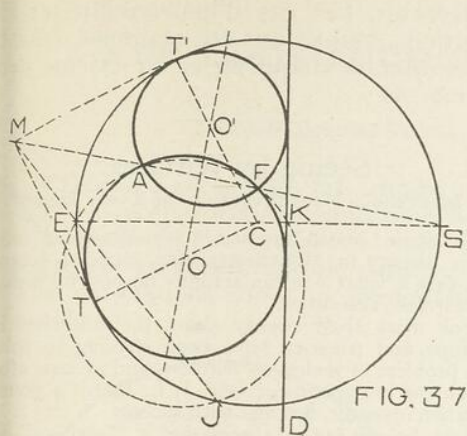


FIG. 37

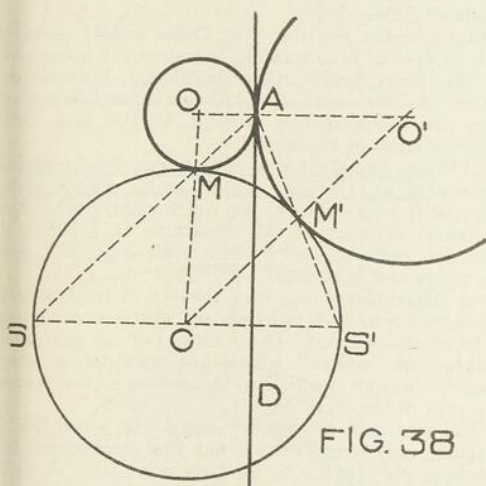


FIG. 38

Si la droite D coupe le cercle C, les constructions sont identiques (figures 36, 37 et 8).

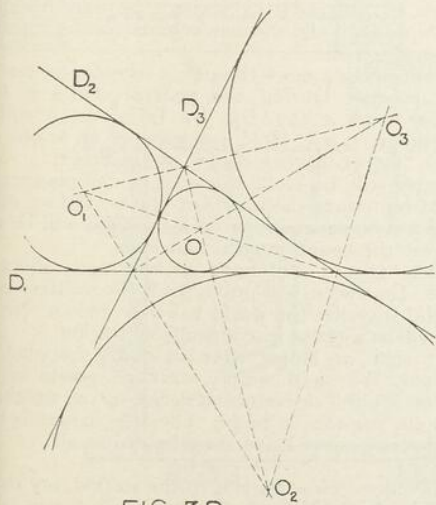


FIG. 39

7^e Problème.—Décrire une circonférence tangente à trois droites données D_1, D_2 et D_3 .

Les trois droites forment un triangle; et le cercle inscrit et les trois cercles exinscrits sont solutions du problème. Les centres des circonférences cherchées sont aux points de rencontre des bissectrices des angles du triangle.

8^e Problème.—Décrire une circonférence tangente à deux droites données D et D' et à un cercle donné C de rayon R .

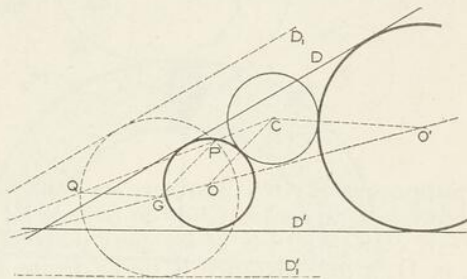


FIG. 40

Supposons d'abord que la circonférence cherchée soit tangente extérieurement au cercle C. On voit que le centre O est aussi le centre d'une circonférence passant par le point C et tangente à deux droites D_1 et D_2 parallèles à D et D' à une distance R . Donc ayant construit les deux droites D_1 et D_2 , nous sommes ramenés, pour la recherche du point O, au quatrième problème. Deux solutions.

Supposons maintenant que le contact des deux circonférences soit intérieur, il faudra mener les parallèles D_2 et D_2' à la distance R de D et D' . Problème identique au précédent. Encore deux solutions.

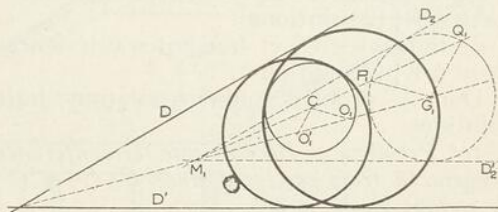


FIG. 41

Le problème admet donc quatre solutions en tout lorsque les deux droites sont extérieures au cercle donné et deux seulement lorsque ces droites coupent le cercle C, les solutions C_1 et O_2' étant alors impossibles. A remarquer toutefois que si le point de rencontre de D et D' tombe à l'intérieur de la circonférence donnée, le problème n'admet pas moins de huit solutions que l'on obtiendra en appliquant la méthode précédente.

9^e Problème.—Décrire une circonférence tangente à une droite donnée D et à deux cercles donnés C et C' de rayons R et R' .

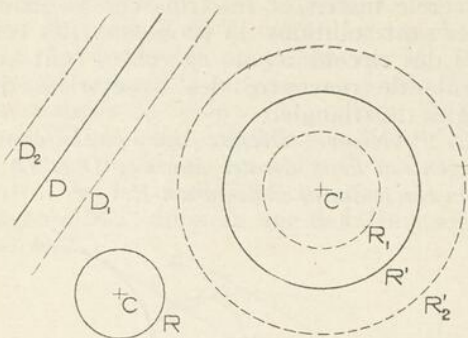


FIG. 42

Supposons $R < R'$. Traçons les deux circonférences de centre C' et de rayons $R'_1 = R' - R$ et $R'_2 = R' + R$ et les deux parallèles D_1 et D_2 à une distance R de la droite D .

Nous ramenons alors la question à la résolution du sixième problème; décrire une circonférence passant par un point C et tangente à un cercle R'_1 ou R'_2 et à une droite D_1 ou D_2 . Les circonférences ainsi obtenues auront même centre que les circonférences cherchées; il suffira d'ajouter ou retrancher R à leur rayon, suivant le cas.

A remarquer que toutes les solutions ne conviennent pas et que seules sont solutions au problème proposé les centres des circonférences passant par le point C et

- a) tangentes à D_2 et tangentes extérieurement à R'_1 (2 solutions).
- b) tangentes à D_1 et tangentes intérieurement à R'_1 (2 solutions).
- c) tangentes D_1 et tangentes extérieurement à R'_2 (2 solutions).
- d) tangentes D_2 et tangentes intérieurement à R'_2 (2 solutions).

Donc le problème admet, en tout, huit solutions.

10^e Problème.—Décrire une circonférence tangente à trois cercles donnés C , C' et C'' de rayons R , R' et R'' .

Supposons $R < R' < R''$. Le problème est le même que le problème précédent dans lequel nous remplaçons les droites D , D_1 et D_2 par des circonférences R'' , $R'' - R$ et $R'' + R$.

Nous sommes alors ramenés à des applications du cinquième problème: décrire une circonférence passant par un point et tangente à deux circonférences données.

Les circonférences cherchées peuvent être tangentes intérieurement ou extérieurement et le problème admet huit solutions

différentes. Les cas d'impossibilité et de solutions doubles ont été examinés dans la résolution du cinquième et du sixième problème.

Seeing by Wireless

Marvellous New Invention for Every Home

To sit in London and watch a man give an acrobatic display in Manchester may sound a dream, but that is what you can actually do now by means of Wireless Television.

For more than twenty years the scientists of Europe and America have been striving to solve the problem of seeing by wireless, and at last, after much costly experiment, Mr. J. L. Baird, a young Scottish inventor, has met with success.

Soon he will put on the market a "Televisor" set which will enable us to see what is happening hundreds of miles away.

Some weeks ago the Post Office issued the first pair of optical broadcasting licences ever taken out, to Mr. Baird and Capt. Hutchinson, business director of Television, Ltd. Almost every day now they are broadcasting from 2TV, the first Television station in the world.

2TV is in the West End of London. The receiving station is at Harrow, eleven miles away. From Harrow it is possible to see quite clearly whatever is placed in front of the apparatus in London. A face, for instance, can be seen and recognised, and the pages of a book read with ease.

At the transmitting end there is a huge wheel, fitted with hundreds of lenses and shutters, revolving at tremendous speed. These lenses take an enormous number of "snaps," which are transmitted electrically through the air and focused on a glass screen—a part of the receiving set.

The receiving set is very much like an ordinary listening set, except that it has this glass screen for "looking-in." It has a loud-speaker, too, so that you are able to look-in and listen-in simultaneously.

What is the future of Television? According to Mr. Baird its possibilities are enormous. For instance, we shall have Television theatres.

They will have neither orchestras nor performers—just a screen. On to this will be wirelessed a Test Match in Australia, or perhaps an expedition up the Alps, with the various sounds coming through the loud-speaker.

Transmitting news through a listening-in set is a slow process. During the general strike it took several hours a day. But by Television it will be exceedingly rapid. Hold a newspaper up at one end and a "looker-in" can read it at the other.

Better still, by certain devices he can photograph it and reproduce thousands of copies. Before many years a newspaper prepared in London will be sold all over the country within an hour.

Then, too, it will have an enormous effect on trade. Television will prove itself the swiftest commercial traveller the world has ever known. No big firm will be without its transmitting station.

We shall no longer have to make shopping excursions. We shall simply examine goods in the screens of our Televisors and decide on our purchases from our firesides at home. The only danger is that people may never leave their houses at all!

Traveller: "How far is it to the station, my boy?"
 Boy: "It's about ten minutes' walk if you run."

The Construction of a Nozzle Pattern

By J. D. EL. ALLARD

Graduate Montreal Technical School, Instructor in Pattern-making.

NOZZLES or saddles are usually employed in forming connections with shells or similar boiler work, and are made in various forms and sizes.

The illustrations show a common form of nozzle.

The pattern work and the operation of molding a piece of this shape is of a simple nature.

Figure 1 shows a nozzle casting as it would appear ready to be riveted to the shell.

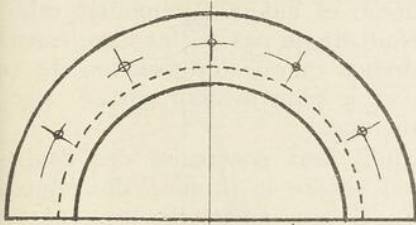
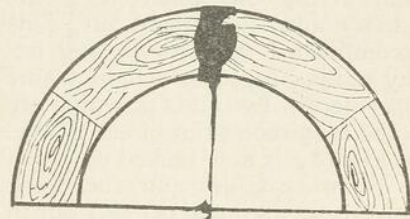
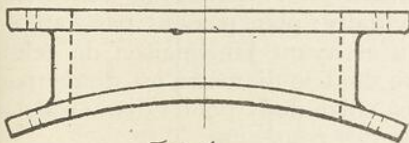


Fig. 1



2

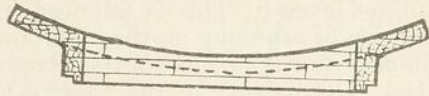


Fig. 4

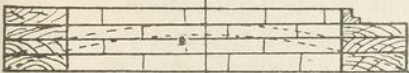
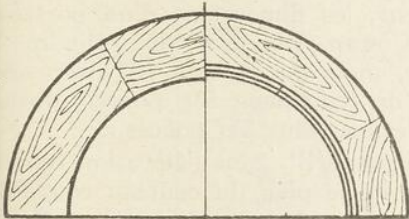


Fig. 3

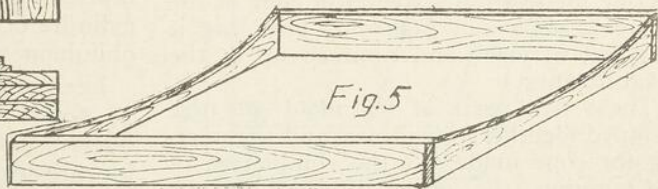


Fig. 5

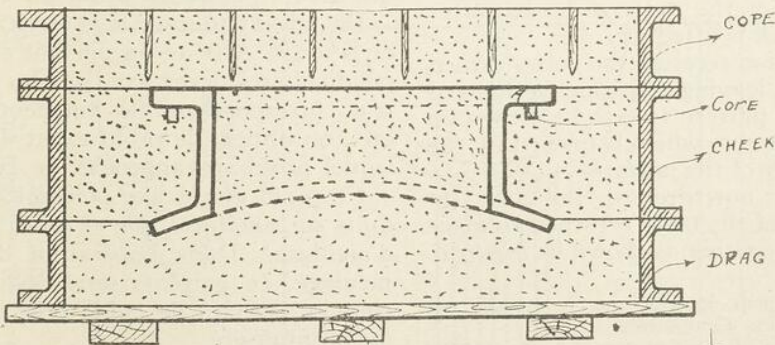


Fig. 6 Section of Mould.

3

The assembled pattern is in two parts and appears in *Figure 2*. This illustration gives the general construction, which, of course, is segments work. As the upper part of the pattern is a simple lathe operation, we will discuss only the turning and working out of the lower portion, or that part of the pattern containing the concave flange. To the left of the center line in *Figure 3* is shown a cross section of the first operation, that of building the ring up in segments. At the right of the center line is shown a cross section of the piece, after turning and fitting the joint. Next, the concave surface must be dressed out. This can be accomplished very nicely and accurately by nailing together a light frame of the proper depth, two ends of which are cut out to the required radius of the flange. The frame *Figure 4* is now tacked down on the bench or work-table, and the work dropped into it, secured and dressed out to conform to the circular ends of the frame. A cross section of the flange would now appear as shown in *Figure 5*.

The thickness of flange is scribed around the outer diameter and the dressing of the flange to thickness accomplished with the gauge and calipers. *Figure 5*.

In molding the pattern, the straight flange (A) is placed on a board and the cheek placed over it. This is followed by the operation of ramming up the inner and outer diameter until the joint of the pattern is reached. The balance of the pattern or irregular flange is now put in place and the ramming of the cheek completed with a parting made around the outer edge of the flange as shown in *Figure 6*. The drag is now put in place and rammed up in the usual manner.

These two parts of the mold are now clamped together, rolled over and the parting for cope made. At the completion of the ramming, the cope is lifted off and the upper section of the pattern drawn, after which the cheek is lifted off.

The depression receives the cores formed by the prints, leaving the concave flanged portion of the pattern free to be drawn up over the center core which is formed by the inside diameter of the pattern.

The mold is now dressed, the cores set and the parts of the mold returned to place and clamped together as shown in *Figure 6*.

—J'étais tellement étourdie que je ne sais pas combien de fois il m'a embrassée.....

—Comment! Et la chose se passait juste sous ton nez!

Profil d'un Couteau de Tenonneuse

Aiguiser selon son profil exact un couteau de tenonneuse reste pour nombre de menuisiers une opération redoutable. S'il s'agit de rendre sa coupe à un couteau de bon profil, l'ouvrier peut, avant de le démonter, en tracer le profil sur une planchette glissée derrière le couteau et butant contre la semelle d'ancrage. Ce gabarit, qui gardera assez bien le profil du couteau et aidera à remonter celui-ci, a le défaut de ne pas porter l'axe essentiel de référence qu'est l'intersection du couteau avec le plan médian passant par les vis d'ancrage.

Lorsqu'il faut construire des couteaux neufs ou rendre le profil à des couteaux ébréchés, il vaut mieux recourir aux principes du dessin et se rappeler que le profil du couteau est l'intersection d'un plan et d'un cylindre; plan passant par l'arête du couteau et ayant l'inclinaison de celui-ci; cylindre dont le diamètre est donné par la distance entre deux points diamétralement opposés des couteaux.

Le dessin ci-contre reproduit, en vraie grandeur, les dimensions d'un porte-couteau Cowan. Diamètre du cylindre $7\frac{1}{4}$ pouces, angle du couteau 103 degrés, longueur de tenonnage $5\frac{1}{4}$ pouces, distance entre-les couteaux $3\frac{3}{4}$ pouces.

La ligne A'B', dans l'élévation centrale, représente le plan du couteau coupant le cylindre et le demi-cercle supérieur déploie obliquement une demi-section.

Les parallèles 1-1, 2-2, etc., menées par 16 points équidistants de l'arc 1-17 (lesquels points sont reportés sur l'axe A'B') fournissent les vraies distances à l'axe A'B' des divers points du profil du couteau.

En faisant tourner le plan sécant autour de son axe A'B' et en portant sur des perpendiculaires à cet axe, par les points qui leur correspondent, les longueurs 1-1, 2-2 etc., on obtient le profil exact du couteau lequel profil se rapproche de la parabole.

Ce profil et cet axe peuvent être reproduits sur une forte tôle et servir de gabarit d'aiguisage. Dans l'opération délicate du meulage, ce gabarit, serré solidement au couteau, servira de guide pour l'obtention du profil désiré.

TECHNICIEN

ROOSEVELT DESCRIBES REMARKABLE RESCUE AT BRINK OF FALLS

One of the most thrilling rescues on record is that related by Theodore Roosevelt after his South American trip to the "River of Doubt." A native had been sent ahead in a canoe to investigate some rapids. Unfortunately he got adrift without his paddle, and while yelling madly for his companions to throw him a line he disappeared around a bend. Roosevelt and the natives hurried along the shore and came to a large rock. Mounting it, they could see that just below the stream dropped out of sight over a fall at least 100 feet high, relates a writer in *Popular Science Monthly*. Perched on the very brink of the falls was the terror-stricken native in his canoe. Because he sat in the stern his craft had grounded on a rock. He dared not move nor shout, for fear he would dislodge the canoe and plunge to his death. For nearly an hour he sat as a statue. The natives brought a rope and made several unsuccessful attempts to float it to him. Finally one man fastened a light stick to a rope, and by skillful manoeuvring, floated it to the man in the canoe, who reached out to seize it. The first move dislodged the canoe, and the native whirled, grabbed the rope and was pulled ashore.

SNAKES DON'T STING

It is a mistake to imagine that snakes sting. The forked tongue which the reptile possesses is not poisonous, the poison fang being in the roof of the mouth, a small tube leading from there to a hollow or grooved tooth. A snake bites its victim, the wound caused by the bite letting the poison into the blood.

Magistrate: "The evidence shows that you threw a brick at this constable."

Burly One: "It shows more'n that—it shows I hit him."

Mother (to little girl going to school for the first time): "It's really lovely. I'm sure you'll enjoy it."

Little Girl (very dubious): "But, mummy, it's no use me going to school. Why, I don't even know how to read or write."

"What is a synonym?" asked the teacher.

"A synonym", explained a pupil, "is a word you use when you don't know how to spell the one you thought of first!"

BY AIR TO INDIA

The new air route to India runs through Gaza, Baghdad, Basra and Karachi.

According to present arrangements planes will leave Cairo every fortnight, giving passengers from P. and O. vessels time to make the short rail journey from Port Said. Passengers from Bombay will save a week by transferring to aeroplane, and passengers for Madras, ten days. When the new airship route to Egypt is opened, it will be possible to reach India from London in less than a week.

A single fare allows for a weight of 225 pounds, so that light passengers can take more luggage than heavy travellers. The fare for the complete journey from Cairo to Karachi, including meals, is £72, which is not a great deal more than the first-class fare on a big liner.

Passengers need have no fear of being stranded in the desert, for each aeroplane carries wireless apparatus with a range of 400 miles and will always be in touch with one of the air ports. Any forced landing would bring a relief plane to the spot in a few hours.

BREAD FROM BULRUSHES

The bulrush, growing in marshes and other wet ground, flourishes like a weed in almost all climates, and perfectly good bread can be made from it.

The long bulrush stalks are a great delicacy among the races in Central Asia, while the large percentage of starch contained in them makes an excellent flour, which is baked to form bulrush bread.

The Breadfruit Tree, which grows in the tropics, also supplies a very good and nourishing form of bread. The fruit is baked in the same manner as bread.

Some of the natives of Iceland beat up a moss which grows there, cook it as a cake, and eat it with milk. They call it "bread from the stones."

Many people in Turkestan and Kurdistan support themselves in time of necessity upon different kinds of lichen. They shred the moss into a potful of fat, and stew it.

Of British sea fish one of the best is the gar fish, or mackerel leader, which is often caught when fishing for mackerel, but seldom eaten. Its appearance is against it, for it has a beak-like head, and, when cooked, its bones are bright green.

Bear ham is as good as the same dish prepared from a boar. Roast monkey, stuffed with chestnuts, is most tender and excellent, while lamb cooked in the Eastern fashion with pistachio nuts—the green kernels of which resemble almonds—is a delicacy which would soon become popular if introduced into this country.

Of made dishes, "pepper pot" is one of the best. It is a favourite in the West Indian islands, and if anyone who has tasted it tells you it was not nice, you can retort that it was not properly made.

To make real pepper pot you want a big earthenware jar, and in this you mix fowl, beef and mutton, and cook with thick treacly cassareep—the juice crushed from the cassava root, the same plant from which tapioca is prepared.

Another very good dish, originally invented by the Indians of Central America, is sancochio, which consists of turkey (preferably the wild bird), fowl "jerked"—that is, sun-dried—beef, yams, plantains, and green maize, all cooked together. With this dish are eaten tortillas—thin, crisp cakes, made of cassava flour, which are baked on a hot stone.

Tommy: "Papa, why is it that you have no hair on your head?"

Father: "Grass never grows on a busy street, my boy!"

Tommy: "Oh, I see. It can't get up through the concrete!"

"What was that crash?"

"The ladder slipped, sir."

"Have you broken the window?"

"No, not all of it!"

Mike: "Did ye ever speak before a large audience, Pat?"

Pat: "Fairly large, I did."

Mike: "An' what did you say?"

Pat: "Not guilty."

"Tommy," said the teacher, "come to the map and point out Australia to the class."

Tommy did so.

"Who discovered Australia, George?" the teacher asked the next boy.

"Tommy did," was the reply.

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 adaptation 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

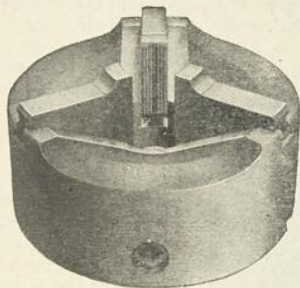
L'inscription des élèves, commence du 1^{er} juin au 1^{er} octobre

"Taylor" Patent Spiral Self-Centering Lathe Chucks Mandrins à Mâchoires "Taylor" à centrage automatique

The power, strength and accuracy of grip of this design of chuck means long, satisfactory service under modern high speed conditions.

Users have never felt fully satisfied with the ordinary scroll chuck. The "Taylor" Patent Spiral chuck was designed to overcome the weakness of the common scroll chuck.

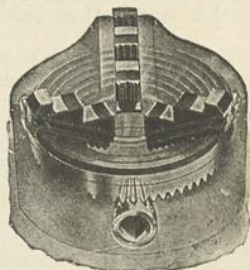
A catalogue explaining in detail the many advantages of Taylor "spiral" over "scroll" chucks will gladly be sent you—ask for a copy. Shipments from stock.



La force, la résistance et la précision de ce modèle assurent une longue durée de service. La production rapide exigée par les méthodes modernes est obtenue.

Les défauts de l'ancien modèle sont complètement éliminés dans ces nouvelles spirales brevetées.

Un catalogue expliquant tous ces avantages vous sera expédié avec plaisir. Faites-en la demande. Nous avons en main un stock complet.



WILLIAMS & WILSON, LIMITED

Equipement de tous genres pour moulins et usines.

MONTREAL 84, rue des Inspecteurs
84 Inspector Street



Everything in Mills and Factories equipment.

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

PRIX "A" POUR ENCOURAGER LE BON FRANÇAIS A L'ECOLE

Parlons mieux !

Nous parlons français, c'est entendu. Notre peuple en général, nos paysans parlent un français plus pur que le paysan français, Si nous avançons nous-mêmes une chose pareille, on pourrait nous traiter de chauvins, mais ce sont nos visiteurs les plus distingués de France qui l'affirment.

Est-ce à dire que nous sommes sans défauts sur ce point ? Notre articulation, en particulier, laisse à désirer. Le R. P. Louis Lalande parle quelque part des "bouches molles" qui n'articulent pas assez les consonnes et il conclut à demander plus d'énergie dans notre parler. Le savant Jésuite a mille fois raison.

Il est un autre point, ou plutôt une lettre, sur laquelle nous voudrions attirer l'attention de nos éducateurs, la lettre *a* dans les syllabes finales: c'est au son du *a* final inélegant de notre parler qu'on reconnaît celui dont l'éducation n'a pas été jusqu'à la culture de la diction.

Il est certain qu'en corrigeant notre prononciation défectueuse de la voyelle finale *a*, nous améliorerons de 50% notre prononciation générale, car cette voyelle revient fréquemment dans notre langage. Et chose à remarquer, lorsque le *a* se trouve ailleurs que dans une finale, nous le

prononçons généralement bien. Ainsi nous disons: les *arts* et les *artistes*; *départ* et *départir*; *gâre* et *égarer*; *mâille* et *émailler*; *pâille* et *pailletée*.

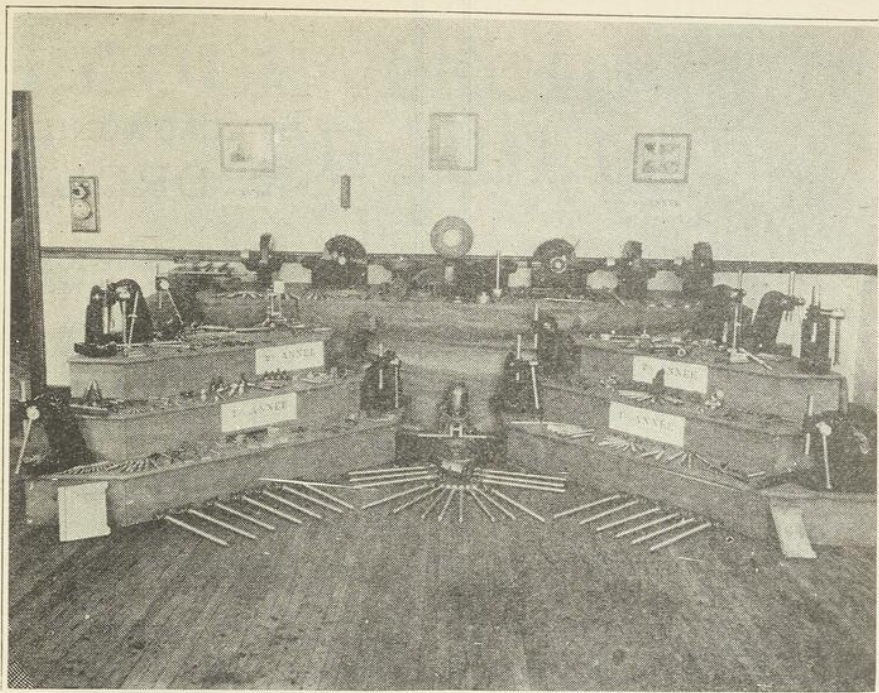
En général nous donnons à tort à la voyelle finale *a* presque le son de la voyelle *o*. Ainsi nous prononcerons un *quart* comme un *corps*; *l'art* comme *l'or*; *Edgar* comme *Victor*; un *canard* comme un *castor*.

Nous avons décidé de fonder le *prix Beauchemin*. Nous donnerons l'un des meilleurs ouvrages de notre série de livres de prix canadiens à toutes les écoles qui auront mené cette campagne. Ce sera le prix du bon langage, le *prix a*, si l'on veut.

Toutes les maisons d'éducation peuvent aspirer à ce prix, et comme presque toutes sont nos clientes, il leur sera facile de se qualifier pour l'obtenir.

Toute maison d'éducation qui nous adressera une commande d'au moins \$20 recevra ce volume pour être décerné par le directeur ou la directrice, à l'élève qui aura apporté le plus de soin dans la prononciation de la voyelle finale "a". Chaque commande se montant à \$20 donne droit à un prix; ainsi une maison d'éducation dont les commandes s'éleveraient au montant de \$100 aura droit à cinq prix, \$200 à dix prix, etc.

LIBRAIRIE BEAUCHEMIN LIMITEE, 430, rue Saint-Gabriel, Montréal



Ecole Technique de Québec — Travaux d'Elèves mécaniciens

Ecole Technique de Québec

185, Boulevard Langelier

Téléphone: 8694

FONDATION DU GOUVERNEMENT PROVINCIAL
INSTALLATION ET OUTILLAGE MODERNE
DIPLOMES OFFICIELS

ENSEIGNEMENT

Le programme de l'Ecole Technique de Québec comporte l'enseignement théorique et pratique des métiers suivants:

MÉCANICIEN, FORGERON, FONDEUR, MENUISIER, MODELEUR,

La partie théorique de l'enseignement comprend des cours de mathématiques (arithmétique, algèbre, géométrie, trigonométrie), de sciences (mécanique, physique, chimie, électricité), et de dessin industriel.

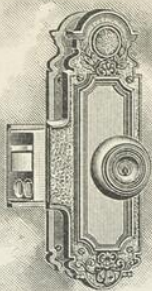
La rétribution scolaire est de \$1.50 par mois pour la 1^{re} année

Des bourses sont accordées aux élèves méritants des 2^e et 3^e années.

L'Administration offre les cours suivants:

- a) Cours du jour commençant vers la mi-septembre.
- b) Cours du soir commençant vers le 1^{er} octobre.
- c) Cours spéciaux d'automobile pouvant commencer en tout temps de l'année scolaire.

PROSPECTUS SUR DEMANDE



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

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

DURAND HARDWARE CO.

370 { ST. JAMES STREET
RUE ST-JACQUES
MAIN 1530 MONTREAL

LA COMPAGNIE
F.-X. DROLET

INGENIEURS-
MECANICIENS

Fondeurs:
Acier, Fonte, Cuivre, etc.

SPECIALITES:
*Ascenseurs modernes de tous genres
Alésage des cylindres*

: - :

206, rue Du Pont
QUEBEC

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

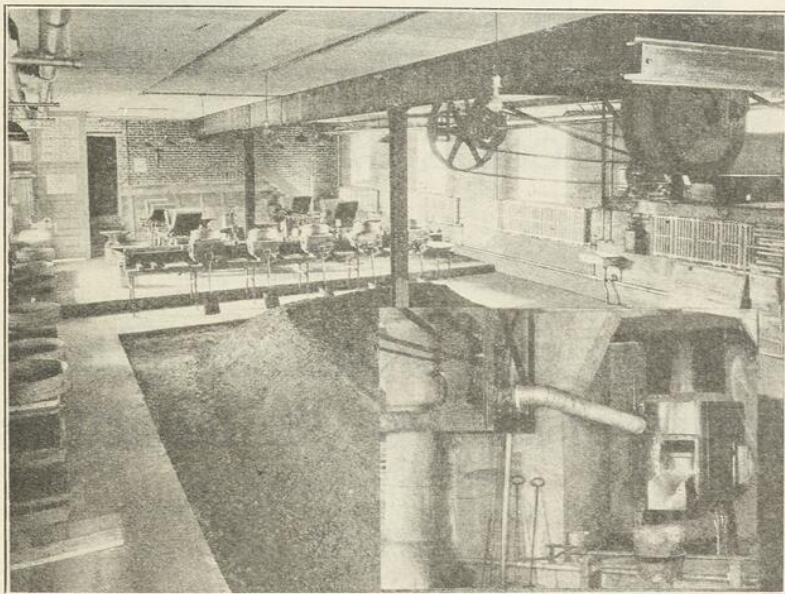
Pour les abonnés de “Technique” l'abonnement est réduit à \$2.50

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

ÉCOLE TECHNIQUE DE HULL

Ouverte en octobre 1924

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



FORGE ET FONDERIE

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

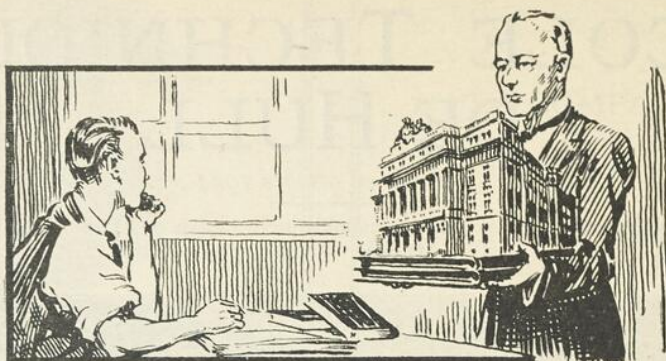
Dessin, 40 leçons de 2 heures

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 Ferblanterie40 leçons
Electricité de l'Automobile.....20 leçons



“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 désirez
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

des
éal

SOU" que
etc.

mercial
mercial

An Appreciation

As an expression of appreciation of the good work being done by the technical schools in the province of Quebec, and in order to encourage the students in their efforts, The Shawinigan Water & Power Company has placed at the disposal of the Director of Technical Education a number of cash prizes for the leaders in the different classes.

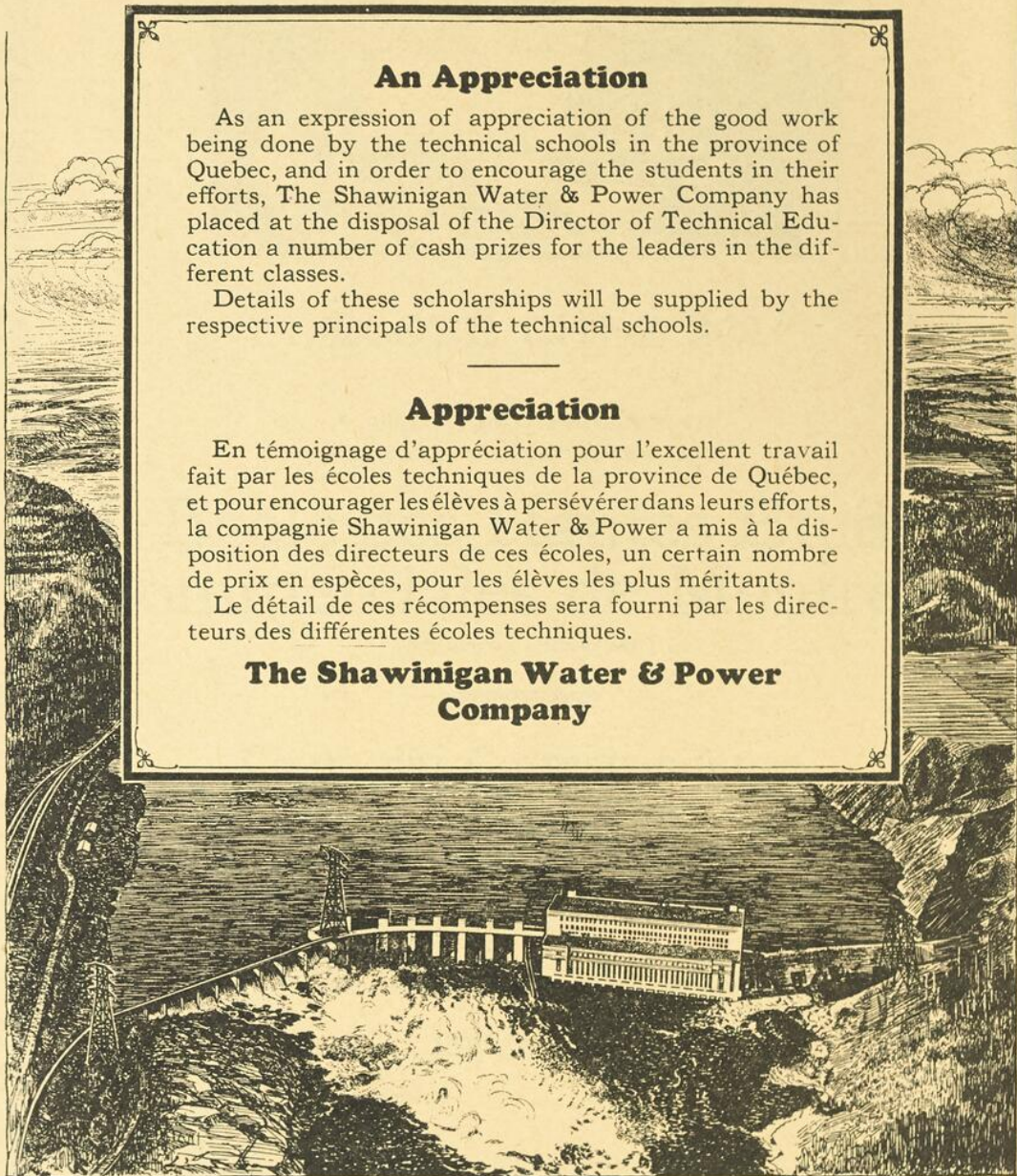
Details of these scholarships will be supplied by the respective principals of the technical schools.

Appreciation

En témoignage d'appréciation pour l'excellent travail fait par les écoles techniques de la province de Québec, et pour encourager les élèves à persévérer dans leurs efforts, la compagnie Shawinigan Water & Power a mis à la disposition des directeurs de ces écoles, un certain nombre de prix en espèces, pour les élèves les plus méritants.

Le détail de ces récompenses sera fourni par les directeurs des différentes écoles techniques.

The Shawinigan Water & Power Company



Shawinigan

Supplies Superior Service