

École Technique de Montréal — Montreal Technical School
MENUISERIE — CARPENTER SHOP

VOL. IV

MONTREAL

No 6

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

INDUSTRIAL

REVIEW



JUIN · JUNE

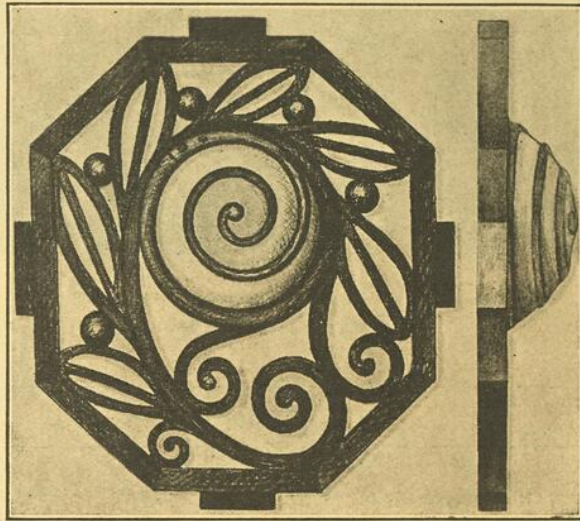
MCMXXIX

PROVINCE DE QUEBEC, SECRETARIAT DE LA PROVINCE

Ecole des Beaux Arts de Montréal

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

Directeur: CHARLES MAILLARD



ÉTUDE D'UN ÉLÈVE DU COURS D'ART DÉCORATIF

ENSEIGNEMENT GRATUIT

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

L'Enseignement comprend:

ARCHITECTURE, PEINTURE, SCULPTURE, ART DÉCORATIF

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

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

L'inscription des élèves commence le 15 septembre



ELECTRICITY

Montreal Technical School

200 SHERBROOKE STREET WEST

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

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

DAY CLASSES

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

EVENING CLASSES

- 5.—All Trades and Technical Subjects.

Ask for a Prospectus

For further information, apply to Montreal Technical School

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

SHAWINIGAN TECHNICAL INSTITUTE

FOUNDED 1912

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

INSTRUCTION IN FRENCH AND ENGLISH

COURSE INCLUDES THE FOLLOWING SUBJECTS :

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

FOR FURTHER INFORMATION APPLY TO

C. N. CRUTCHFIELD,

Principal

AUTO ELECTRIC

LIMITED

Genuine auto electrical
parts for all makes of
automobiles

Quality, Service

A. E. L.
Storage Batteries

109 SHERBROOKE WEST

Montreal, Que.

LE PÉTROLE AU FOND DE LA MER

La Science Moderne, Juin 1928, Page 274.

D'après une des théories de l'origine du pétrole, celui-ci proviendrait de la décomposition au fond de la mer d'organismes animaux et végétaux, et, en fait, le pétrole voisine fréquemment avec des dépôts de sel marin. Si cette théorie est exacte on pourrait s'attendre à trouver du pétrole en formation dans le fond des océans. Un technicien américain cherche s'il en est ainsi. Et le long des côtes de Californie et de la Caroline des échantillons nombreux des sables et boues de fond ont été recueillis, pour détermination de leur aptitude à former du pétrole par combustion de tous les éléments combustibles. Quel est le résultat obtenu? C'est que tous les types de sédiments, à la distillation, fournissent de "l'huile", et "l'huile" en américain, c'est du pétrole. Pas beaucoup sans doute, depuis presque rien par tonne pour le sable jusqu'à près de 3 gallons dans l'argile. Pétrole ou combustible quelconque, ce n'est pas tout à fait la même chose.. Ce serait 5 ou 10% de ce que fournissent les schistes. Ce sont les sédiments les plus fins qui sont les plus riches. On ne sait trop ce que donneront ces recherches au point de vu pratique immédiat, mais l'intérêt théorique en est certain.

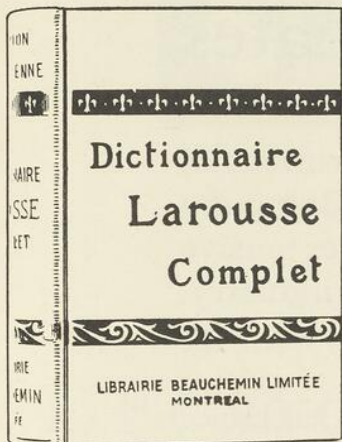
SATURNE

Saturne est une planète magnifiquement étrange avec un cortège de dix lunes et une série d'anneaux concentriques d'un diamètre total de 285000 kilomètres qui l'entourent. Saturne présente des phases comme tout astre éclairé par le soleil. Ses anneaux semblent formés de poussières cosmiques, ils sont divisés en zones distinctes qui tournent autour de la planète.

Vient de paraître
Dictionnaire Larousse Complet

Edition Canadienne (303^e Edition)

avec



**Nouveau supplément
canadien**

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

Nouvelle édition revue
corrigée et considéra-
blement augmentée.

Renfermant les noms
les plus nouveaux de la
langue française.

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

En vente chez tous les libraires

**RENFORCEMENT DES BLEUS AU FERRO-
PRUSSATE**

Pour augmenter la couleur bleue du ferro-prussiate lorsque la teinte est trop pâle, ajouter une petite quantité de bichromate de soude (poison violent) à l'eau de lavage (environ une demi cuillerée par litre d'eau). Les bleus lavés dans cette solution ont les traits très blancs et les fonds bleu foncé. On peut obtenir également des bleus plus foncés et des blancs plus clairs avec le ferro-prussiate qui aura été trop exposé, en ajoutant à l'eau de lavage quelques gouttes d'eau de Javel; augmenter légèrement la quantité suivant le résultat à obtenir.

(Extrait: La pratique des Indus. mécaniques,
Octobre 1928 (page 307). A. P.

**LA SYNTHÈSE DU SACCHROSE OU SUCRE
ORDINAIRE**

Lavoisier n'avait pas réussi à faire la synthèse des corps organiques. Berthelot fut plus heureux et c'est en suivant ses méthodes que l'on a réussi la synthèse des sucres.

Pour cela il faut partir du glucose et du lévulose, mais prendre ce dernier sous sa forme "gamma" plus instable que la forme normale en laquelle elle se change spontanément.

On dissout (d'après Pictot et Vogel) dans le chloroforme des poids égaux de tétracétate de lévulose gamma et de glucose; on agite pendant quinze heures avec de l'acide phosphorique. Par évaporation sous le vide on obtient un résidu sirupeux qui, repris par l'alcool, abandonne par refroidissement de beaux cristaux d'octacétate de saccharose. Celui-ci, saponifié, donne une disaccharide anhydre semblable en tous points au sucre. Revue Industrielle, Mai 29, Page 387.

**L'EMPLOI DE L'HYDROGÈNE POUR RE-
FROIDIR LES GRANDES MACHINES
ÉLECTRIQUES**

Malgré son prix élevé, et les dangers d'explosion qu'offrent ce gaz s'il vient à se mélanger à une proportion d'air d'au moins 35%, la General Electric Co., construit deux turbo-alternateurs de 100,000 KVA chacun, prévus pour *refroidissement* éventuel par l'hydrogène. Les avantages du remplacement de l'air par l'hydrogène sont dus à sa faible densité, à sa faible conductibilité thermique, à son action chimique à peu près nulle sur les isolants des conducteurs. L'air cause jusqu'à 1% de pertes par ventilation, tandis que l'hydrogène ne perdrait ainsi que 1/14%; l'air forme de l'ozone sous l'action des effluves électriques, et ce gaz attaque les isolants; l'hydrogène les laisse intacts; l'air en refroidissant la machine dissipe une grande partie de l'énergie par rayonnement thermique, tandis que l'hydrogène moins conducteur, la conserve.

Il va sans dire, que des mesures préventives des accidents par l'hydrogène sont prévues. G. C. M.

**POUR RÉUSSIR DANS L'INDUSTRIE,
IL FAUT:**

1°. Au manoeuvre, de bons bras et une santé constante.

2°. A l'ouvrier ordinaire, une bonne santé et la connaissance de son métier. Une instruction moyenne et de l'esprit ne nuisent pas.

3°. Au technicien, c'est-à-dire, à celui capable de comprendre les calculs et les plans du travail à faire, capable en bien des cas de faire lui-même ces calculs et ces plans et de les exécuter, il faut d'abord savoir lire, écrire et compter, savoir dessiner et en outre posséder une somme de plus en plus importante de sciences, telles que la mécanique, la physique, l'électricité et la chimie.

An Opportunity for the Science Graduates

THE Engineering Department of the Northern Electric Company are seeking students for an extensive training in the electrical industry.

The Northern Electric Company offers the science student an opportunity of putting into practice the knowledge he has gained through his study.

During training, an opportunity will be given to pass through various departments of the business, thus enabling him to gain a thorough knowledge of the greatest industry in Canada, where developments are unlimited.

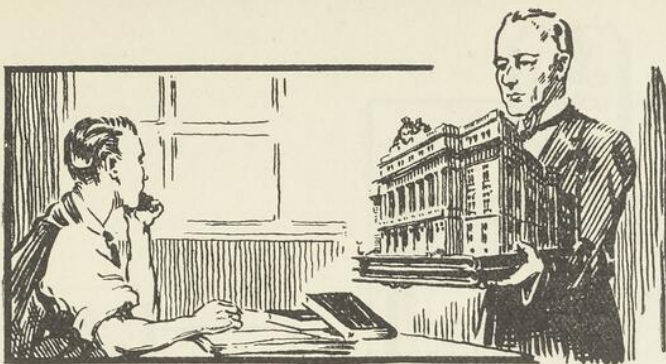
Graduates are requested to get in touch by mail with our Engineering Department at Montreal, where full information can be obtained.

From one technical school, 32 out of 40 graduates have been accepted this year.

Northern Electric
COMPANY LIMITED

A National Electrical Service

121 Shearer Street
Montreal, Que.



“ 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.

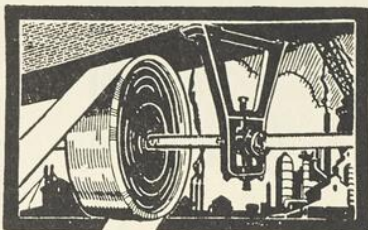
*Adressez-moi par retour du courrier votre brochure “L'ÉCOLE CHEZ SOI” que
je pourrai garder sans aucune obligation de ma part de suivre vos cours.*

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

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

Adresse.....

In the
service
of
industry



Supplies and Equipment

Adequate stocks, high grade tools and supplies, and courteous service are what we offer at each of our branches. Here are just a few of the lines that we can supply :

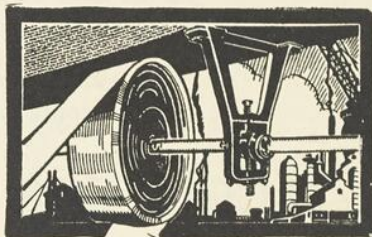
Graton & Knight Leather Belting.
Dicks Balata Belting.
Yale Chain Hoists.
Norton Grinding Wheels.
Strong Steam Traps.
Hyatt Roller Bearings.
Oneida Steel Pulleys.
Wettlaufer Concrete Mixers.

When you are in the market for shop supplies of tools of any kind, refer to our general catalogue, or, better still, visit our warehouse.

The CANADIAN
Fairbanks-Morse
COMPANY Limited

St. John - Quebec - Montreal - Ottawa - Toronto - Windsor - Winnipeg
Regina - Calgary - Edmonton - Vancouver - Victoria 86

Au
service
de
l'industrie



Outillage et Accessoires

Stocks bien complets, outils et accessoires de toute première qualité, service courtois, sont ce que nous offrons à chacune de nos succursales. Voici quelques articles que nous vendons:—

Courroies en Cuir Graton & Knight.
Courroies "Balata" de Dick's.
Monte-charges Yale.
Meules Norton.
Purgeurs automatiques Strong.
Coussinets à Rouleaux Hyatt.
Poulies d'acier Oneida.
Malaxeurs à Ciment Wettlaufer.
Lorsque vous avez besoin d'outillage voyez notre catalogue, ou mieux, visitez notre magasin.

The CANADIAN
Fairbanks-Morse
COMPANY Limited

84 rue ST. ANTOINE, MONTREAL
57 rue DALHOUSIE, QUEBEC 106

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**

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

Adresser toute correspondance:
200, rue Sherbrooke Ouest, Montréal

TECHNIQUE

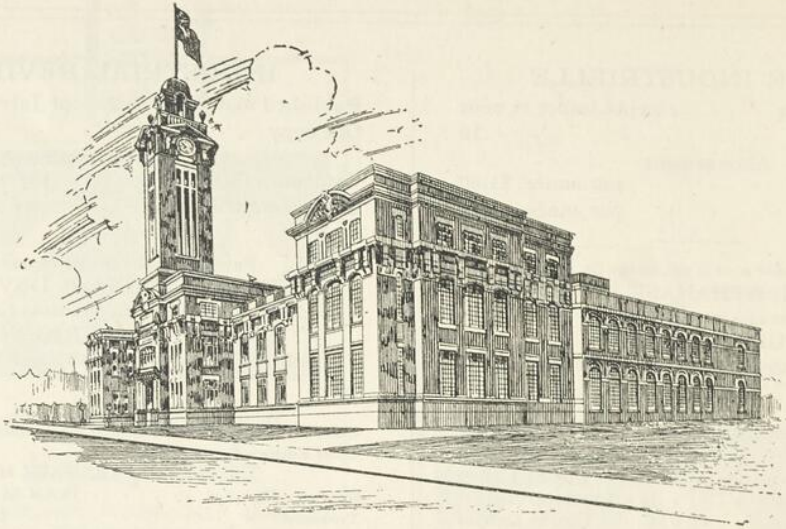
Address all correspondence to:
200 Sherbrooke St. West, Montreal

juin, 1929

SOMMAIRE — SUMMARY

June, 1929

| | PAGE |
|--|------|
| EDITORIAL | 1 |
| A NEW LABORATORY FOR TESTING INTERRUPTING CAPACITIES OF DIRECT CURRENT SYSTEM | 3 |
| EDITORS CO-OPERATE TO GIVE WARNINGS | 8 |
| LEÇONS D'ÉLECTRICITÉ ÉLÉMENTAIRE <i>A.-V. Dumas</i> | 9 |
| A SHORT COURSE IN MECHANICS <i>H. E. Tanner</i> | 22 |
| LA MÉCANIQUE EN APPLICATION <i>Alex. Bailey</i> | 27 |
| BIBLIOGRAPHIE | 33 |
| PROPER GRINDING OF PROFILE CUTTER <i>A. Dusseault</i> | 34 |
| GRADUATES' PAGE | 36 |



Ecole Technique de Québec

185, Boulevard Langelier

*Fondation du Gouvernement Provincial pour l'éducation
de notre jeunesse*

INDUSTRIELS

Voulez-vous être secondés dans vos entreprises par vos enfants? Capitalistes, voulez-vous que les institutions que vous avez fondées progressent sous la direction de vos fils? Faites-les profiter des avantages que leur offre l'enseignement technique de notre Province. Ouvriers, si vous voulez vous perfectionner dans vos métiers, fréquentez les cours du soir de l'École Technique de Québec.

MATIÈRES ENSEIGNÉES

Mécanique d'ajustage et d'automobile, Forge, Trempe, Soudure autogène, Fonderie, Menuiserie, Modèlerie, Dessin industriel, Sciences, Mathématiques, Electricité, Plomberie, Maréchalerie, Pose de la brique, Chauffage des chaudières.

Des Bourses sont accordées aux Elèves méritants

PHILIPPE MÉTHÉ, Directeur

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE — INDUSTRIAL REVIEW

VOL. IV

JUIN — JUNE

N° 6

EDITORIAL

The Technical School Fast Coming into its Own

AS mentioned before in these columns, the Montreal Technical School this year will graduate the largest class in its history. This in itself is interesting enough, but what is decidedly more so, is the fact that practically all of these young men were placed in industry months before they had completed their final year at school. Not only that, but had there been double the number they could all have been located, so great has been the demand. In fact, we might almost go so far as to assert that some companies are almost begging us to obtain technically trained men for them. They tell us that they can get plenty of untrained men, or chaps with only a commercial training, but what they need today more than anything else is the man who has been trained to think, the man who can accomplish things without always having someone at his elbow to guide him. In other words they are looking for their future supervisors from among the young men who have a good knowledge of mathematics, the sciences and drafting, men who can do their own figuring, etc., place their ideas on paper in the form of sketches and drawings so that they may convey these same ideas to others. A young man who can do this is in line, with further study and the necessary experience, to become an engineer. On the other hand the boy who is not willing to acquire the necessary training will always occupy an inferior position.

Perhaps one reason why some boys shy at the technical school, is because they fear to dirty their hands. In other words their whole thought of a position is what is commonly known as a white collar job. They would rather, it seems, remain at a small salary of say \$125 to \$150 a month than take a better paying position if along with the better pay they have to dirty their hands. This attitude on their part is not only silly but their view of what the

(Page 2, col. 2)

Ceux qui nous quittent Nos Diplômés

APRÈS trois années passées dans leur école technique, ils s'en vont, munis d'un diplôme, occuper la position qu'ils ont choisie entre plusieurs, car, disons le tout de suite, les industriels se disputent la possession de nos jeunes techniciens.

Ils s'en vont joyeux, puisque l'avenir leur sourit et que les belles conquêtes les attendent. Cependant nous en connaissons plusieurs, non des moins bien préparés, pas davantage timides, qui voudraient avoir passé un plus long temps sur les bancs de l'école, afin d'être mieux armés pour aller avec plus d'assurance au combat (*struggle for life* disent les Américains), et prouver par leur victoire que leur vertu s'appelle courage et non témérité. A ceux-là nous disons: "Ayez confiance, apportez à remplir votre nouveau rôle l'ardeur et la constance que vous avez eues pour vos études, et le succès continuera de couronner vos efforts."

Aux autres, à ceux qu'un talent au dessus de la moyenne a conduit trop facilement au diplôme, nous disons "Prenez bien garde que ce talent qui vous a fait croire à votre supériorité sur les autres moins bien doués mais plus travailleurs, talent qui vous a habitués à penser que la lutte pour la vie vous serait aussi facile qu'un petit problème d'algèbre, prenez bien garde que ce talent ne vous ait obtenu qu'un diplôme. Souvenez-vous que ce mot diplôme vient d'un mot grec qui signifie "mensonge" et que vos patrons pourraient bien penser un jour, que ce papier faisant votre louange n'est en effet qu'un mensonge. Le talent n'est pas tout, il n'est même rien du tout s'il n'est secondé par l'application, le travail qui seul produit des résultats".

Donc, que nos chers diplômés oublient s'ils ont du talent ou n'en ont pas, mais qu'ils se souviennent qu'ils peuvent et qu'ils doivent tous travailler sans compter, et le succès ne manquera pas de répondre à leurs efforts.

CEUX QUI LES REMPLACERONT LES FINISSANTS DE 1930

Vos aînés laissent au premier rang un vide que vous allez remplir en septembre... peut-être... si vous n'échouez pas aux examens de passage. Mais écartons cette éventualité fâcheuse que personne ne désire, ni vous, ni vos professeurs, et admettons qu'aucun d'entre vous ne sera tombé dans une de ces coulées qui ramènent au point de départ quand ce n'est pas plus bas encore. Qu'allez-vous faire? allez-vous conserver la même lenteur que jadis, alors qu'il a fallu une année pour vous habituer aux bancs de l'école, c'est-à-dire à l'allure et au langage techniques, et qu'une seconde année, celle qui vient de s'écouler, vous a à peine décidés à vous "embarquer"? Cependant le moteur tourne, il ronfle depuis le commencement et vous en êtes encore à embrayer; pendant ce temps l'essence, l'argent de vos parents, s'en va, l'usure ronge le mécanisme, le temps passe. Alors, qu'on se décide! qu'on se mette en vitesse! en 3^e vitesse! Ce ne sera pas trop tôt, et une fois décidé, que l'on fasse savoir aux autres que ni la voiture, ni la route ne sont dangereuses, mais que plus vite on s'embarque et l'on embraye, plus loin et plus haut on a chance d'aller.

Avalanches

Sur les montagnes élevées les neiges s'accumulent, notamment au cours de l'hiver, et si la pente est abrupte, la cohésion de la neige étant relativement faible, il arrive un moment où des masses énormes glissent et sont précipitées dans le fond des vallées. Ce sont ces avalanches qui constituent un danger pendant l'hiver et au printemps pour la traversée des cols dans les régions montagneuses. Les montagnes sont recouvertes d'une calotte de neige qui peut atteindre jusqu'à 15 mètres d'épaisseur. Il arrive un moment où cette masse en équilibre risque de se détacher sous l'effet du moindre ébranlement de l'air. Les masses de neige glissent avec une rapidité extrême et causent des dégâts énormes, car souvent elles entraînent avec elles des pierres, de la terre, des quartiers de roche qui sont arrachés de la montagne. Les avalanches de printemps sont dues à une fusion partielle de la neige qui est moins adhérente. Généralement ces chutes de neige suivent les mêmes ravins que l'on appelle *couloirs d'avalanches* et l'on peut alors prendre des précautions pour leur résister et empêcher les dégâts considérables qu'elles causent. C'est ainsi que l'on installe des *clayonnages* afin d'éviter l'écroulement de la neige en masse. On plante des arbres à l'avant des villages; on accumule des constructions protectrices sur le trajet probable que pourra suivre l'avalanche. On protège parfois les routes au moyen de véritables voûtes de maçonnerie.

technical graduate has to do is certainly erroneous. We have never heard, for instance, that a draughtsman's work is very dirty; in fact, just the reverse. It is true that a careless or untidy draughtsman may get a certain amount of ink on his fingers but we have noticed the same thing with his clerical prototype, so it is no use the pot calling the kettle black. As the majority of our technical graduates start their career as draughtsmen or technical salesmen, why the everlasting fear of dirt. Even in the case of those who do take up the practical end of the profession they have chosen, it is rarely very long before their technical training begins to tell, and they are promoted from the bench to supervisory positions. Another point that must not be forgotten is that in the purely clerical or commercial sphere, the young men have to meet competition from girls who are also seeking to enter this field. This competition reduces salaries and produces an oversupply of applicants, of which all employment managers are only too well aware. Hence the small salaries paid. It is all a case of the law of supply and demand. In the technical line, conditions are just the reverse. There is no female competition and instead of there being an over-supply of applicants there is today a tremendous shortage of technically trained men, which means much higher salaries than in the commercial field. The law of supply and demand in operation again. We would advise all parents and young men, who give any thought to their future, to consider these points carefully before selecting the secondary school they wish to attend. The technical school is fast coming into its own.

EGYPT'S MONSTER PYRAMID

The Great Pyramid of Egypt was erected more than 5,000 years ago, and nothing more mechanically perfect has ever been built. In massiveness of construction it far exceeds anything that any other nation, ancient or modern, has ever attempted.

Its original height was just over 480 feet, and the length of each side at the base 764 feet. Its cubical contents exceeded 809,000,000 cubic feet, and the weight of its mass 6,840,000 tons. Its original cubical contents would have built a city of 22,000 houses, with walls a foot thick, each possessing 20 feet of frontage. Or if the contents of this vast structure were laid down in a line a foot in breadth and depth, the line would be nearly 17,000 miles in length.

Herodotus tells us that 100,000 men were engaged in its construction for a space of twenty years, and modern scholars do not think this estimate an exaggerated one.

A New Laboratory for Testing Interrupting Capacities of Direct Current System

INTERRUPTING CAPACITY" is a term which immediately brings to the minds of those familiar with the extensive developments of modern alternating current power systems, the general problem of design and application of oil circuit breakers. Extensive research has been necessary to perfect the design of oil circuit breakers of high interrupting capacity to

of alternating current systems, there has been a steady growth in the extent and power of direct current systems. This applies particularly to the electric railways, not only in the field of urban and interurban transportation which are generally operated at about 600 volts, but also in the field of trunk line railways using 1500 and 3000 volts direct current.

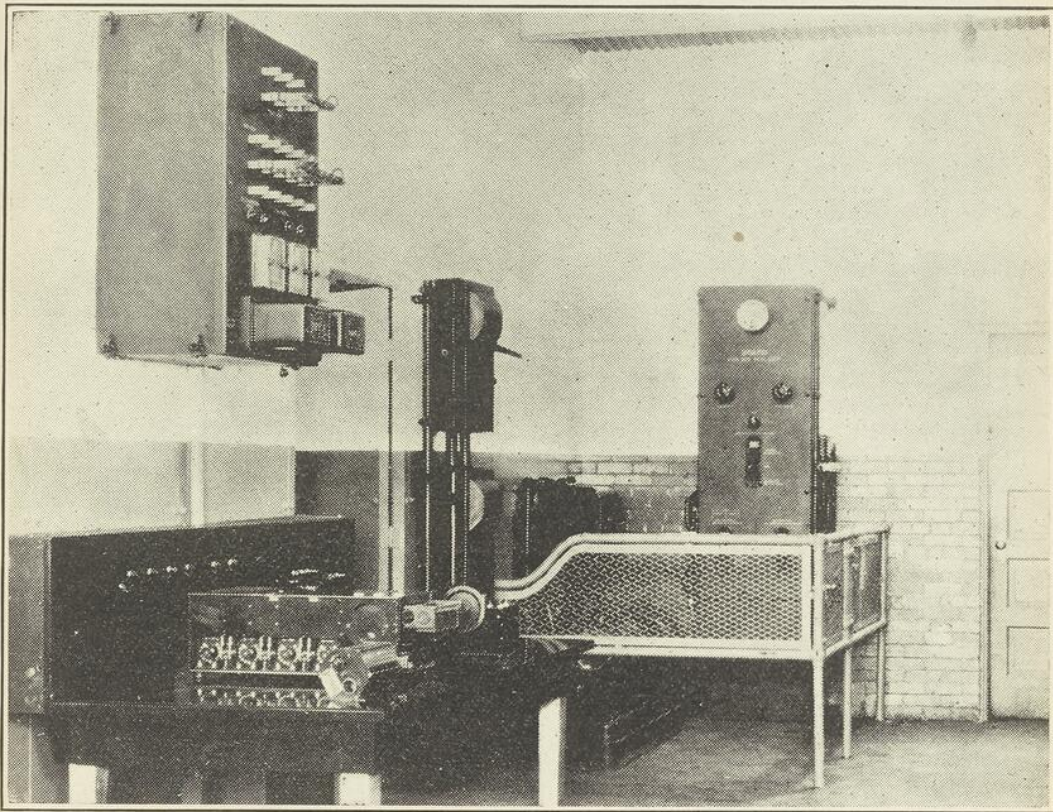


FIG. 1

meet the requirements of these super power systems and to improve the design of smaller units for use on component parts of such systems. To aid in this research the Westinghouse Electric and Manufacturing Company some fifteen months ago put into operation a high power alternating current testing laboratory, which is now operating both day and night.

Coincident with the increase in capacity

The increase in the capacity of substations and in the size of copper to supply the increased load has very greatly increased the current that can flow in case of fault. Consequently the duty on interrupting devices has become much greater. The higher sustained voltages resulting from the use of larger copper and larger substation capacity still further increases the difficulty of opening the fault current.

The high inductance of long track circuits, particularly on systems using the third rail, makes the opening of even normal load current very difficult.

Little has been known regarding the limits of interrupting capacity of direct current circuit breakers other than that ordinarily they were satisfactory. Current carrying capacity and voltage rating have usually sufficed as specification for the electrical requirements of direct current circuit breakers. However, owing to the

substation and the use of high speed circuit breakers.

The Westinghouse Electric and Manufacturing Company has erected and recently put into operation a new direct current high power testing laboratory of capacity and other characteristics capable of duplicating to a reasonable degree the actual conditions existing on such above mentioned power systems, see Fig. 1. This laboratory will be a tremendous aid in the development of apparatus to meet present day require-

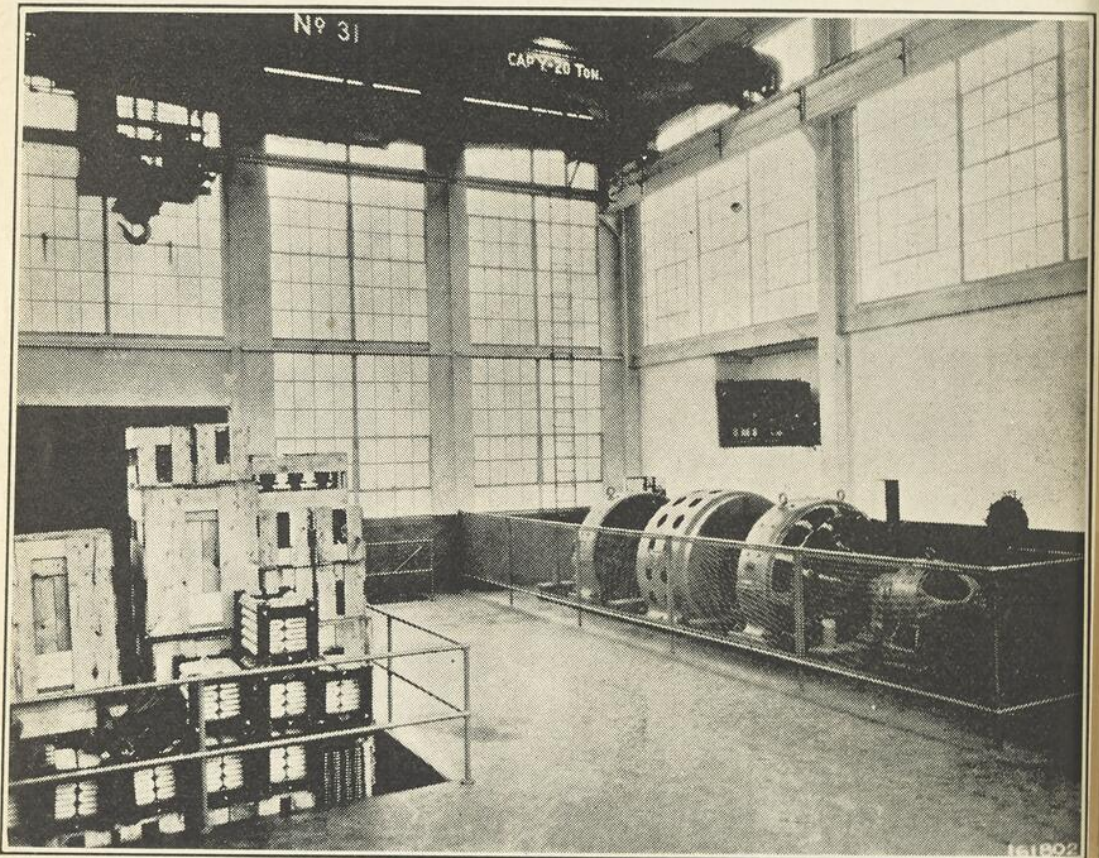


FIG. 2

great increase in power concentration, equipment which for years has been considered to be satisfactory has in some cases begun to show signs of distress and even require replacement. This experience has shown the necessity of careful study of the duty imposed on the switching devices of electric locomotives and motor car equipments as well as for substations and sectionalizing points. In addition to this, new application problems have been introduced because of the advent of the automatic

ments. It is located at the Westinghouse East Pittsburgh Works and is housed in a steel and brick building 60' long by 60' wide. This building, was one of the first steel buildings to be specifically designed for and erected by the use of electric welding instead of rivets in joining the steel members.

The power equipment of this laboratory consists of two 1500 KW., 750 volt direct current generators, driven by a 4700 hp. synchronous motor and provided with a

direct connected exciter, see Fig. 2. These generators are arranged for series or parallel connection. The plant is laid out to accommodate a duplicate set in the future, which will double the power capacity and provide for a total of 3000 volts as well. The generators are fully compensated and capable of standing a momentary short circuit including only the resistance of the necessary leads to the test devices. The maximum short circuit obtainable is approximately 11 times the

to be a very satisfactory form of bedplate for a unit of this type, being light in weight, of ample rigidity and very neat in appearance.

The switching equipment has been laid out to provide great flexibility, permitting the machines to be connected in series or in parallel and to be operated either grounded or ungrounded for testing series and in addition arranged so that power may be transmitted over cables to the commercial testing department. Suitable

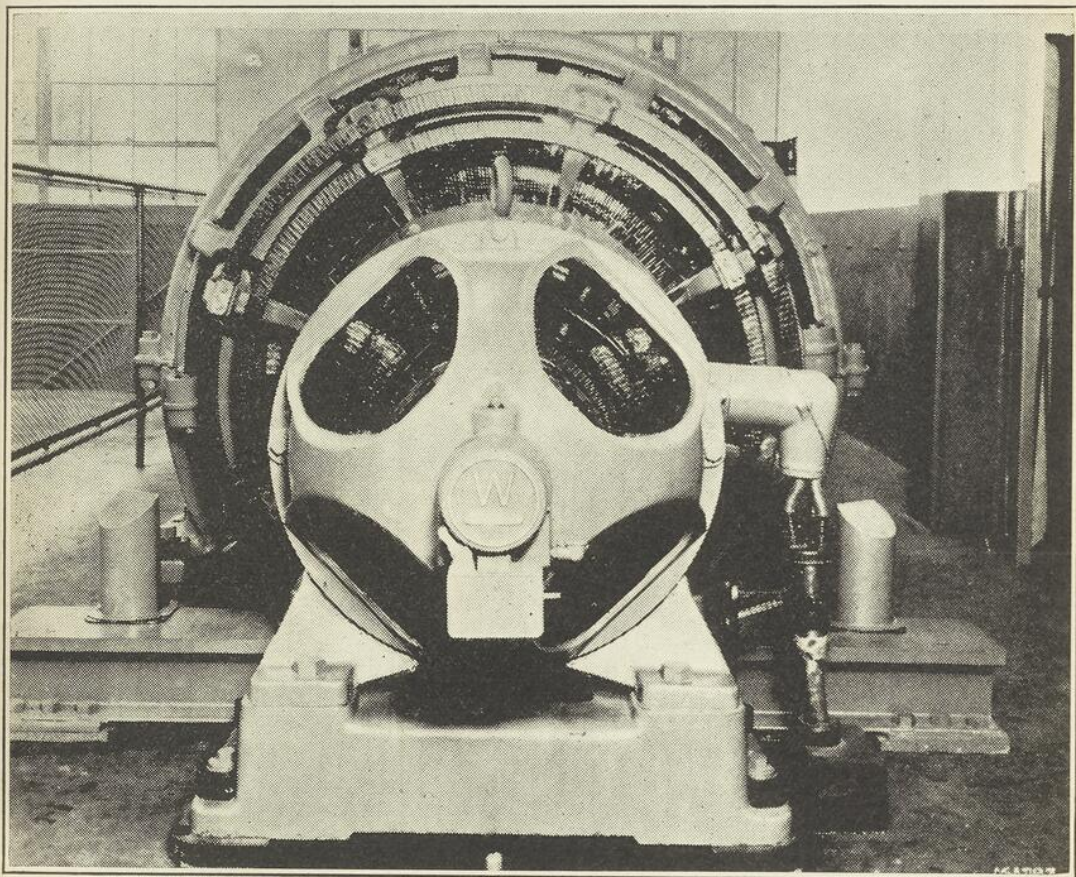


FIG. 3

normal full load rating. Pending the ultimate completion of the plant, arrangements are being made for connecting these machines in series with an older 1500 volt machine in order to obtain tests at 3000 volts.

The bedplate of the present motor-generator set is of a novel design, see Fig. 3 in that the members are constructed entirely of structural steel rather than the conventional cast iron. This has proven

interlocks are provided to prevent the damage of the apparatus or danger to personnel that might result from wrong connections.

It was recognized that the use of the plant continuously for short circuit testing would be unusually severe service and consequently the very best equipment available was applied.

The direct current machines are protected by heavy duty, air break circuit-

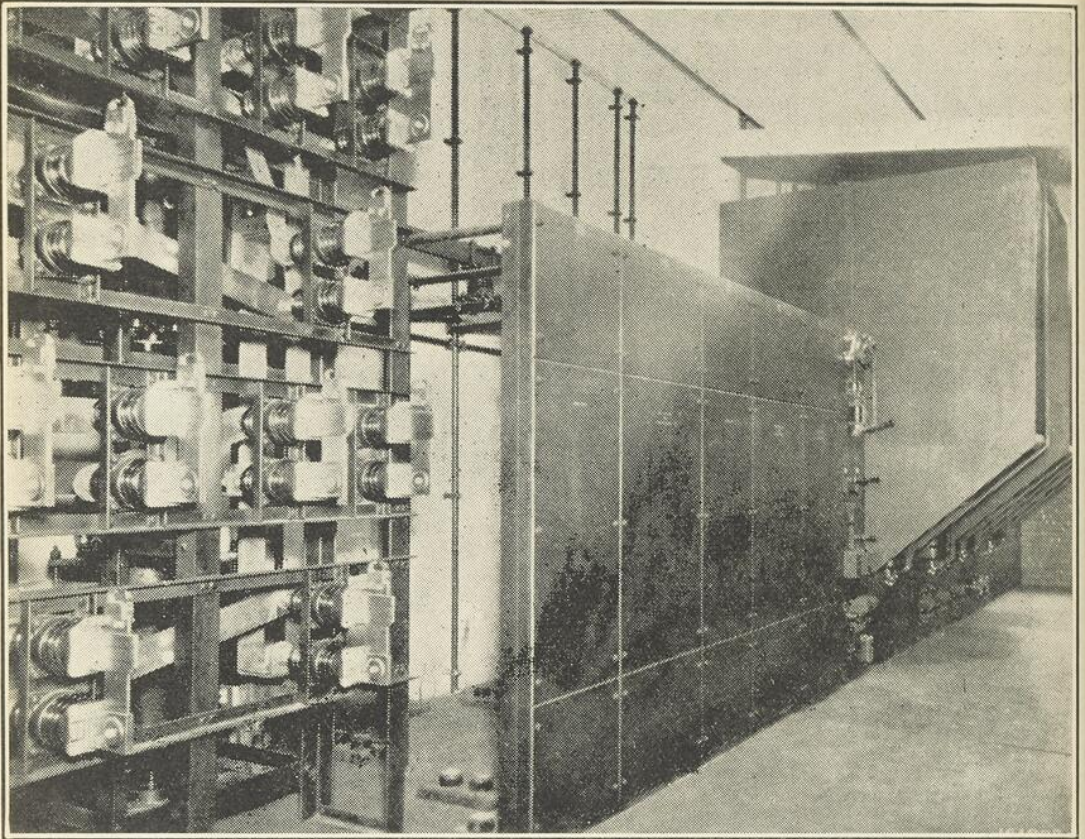


FIG. 4

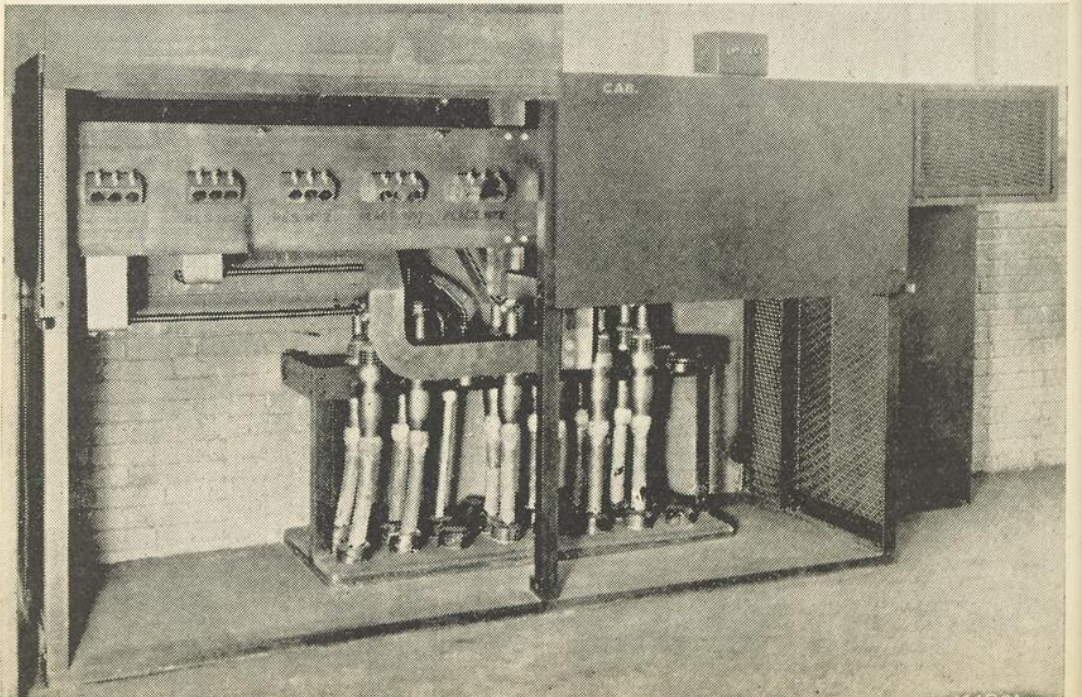


FIG. 5

breakers having large arc chutes, and in addition being totally enclosed both front and rear in a large insulating structure which will prevent the passage of flame or gases to surrounding equipment. See Fig. 4. Two sets of circuit breakers are used, one for closing service and the other for protection in order to obtain greater reliability and greater speed in opening the circuits in case of necessity. The switching devices are all mounted in an enclosed bay to confine any disturbance that may occur due to failure or faulty operation of the protective equipment. The door leading to this enclosure will be protected by an interlock preventing the use of the equipment while the door is open. The best protective equipment possible has been provided to protect the machines against damage in case of failure of the device being tested or the possible flashover of one of the generators. Several relays are provided to detect a flashover should one occur, and to open the generator fields very quickly in order to minimize the damage that might result.

All of the control equipment is electrically operated so as to be readily controlled by the oscillograph and protective relays. This not only results in convenient control, but provides the maximum of safety to both personnel and apparatus.

A bank of resistors has been provided for the adjustment of the short circuit current. This bank consists of four separate units with provision for mounting two additional units for the complete installation. These units are of varying values and arranged with suitable disconnecting switches so that they may be thrown in either series or parallel combinations, as required. This combination gives a wide range of values with a very large number of possible combinations. Similarly, there is a group of four reactors with room for mounting two additional units to introduce reactance into the circuit to simulate the operating conditions encountered in service. The reactance and resistance can be adjusted independently and ratios of inductance to resistance corresponding to those found in either trolley or third rail systems can be readily obtained, see Fig. 5.

In addition to these impedances there is a group of nine adjustable inductance coils and suitable resistors available for making a network set-up to represent a two or four track system with two-feed

points in order to test the operation of circuit breakers and relays on such systems.

The control of the plant is centered in a single control desk mounted in full view of the testing area, see Fig. 6.

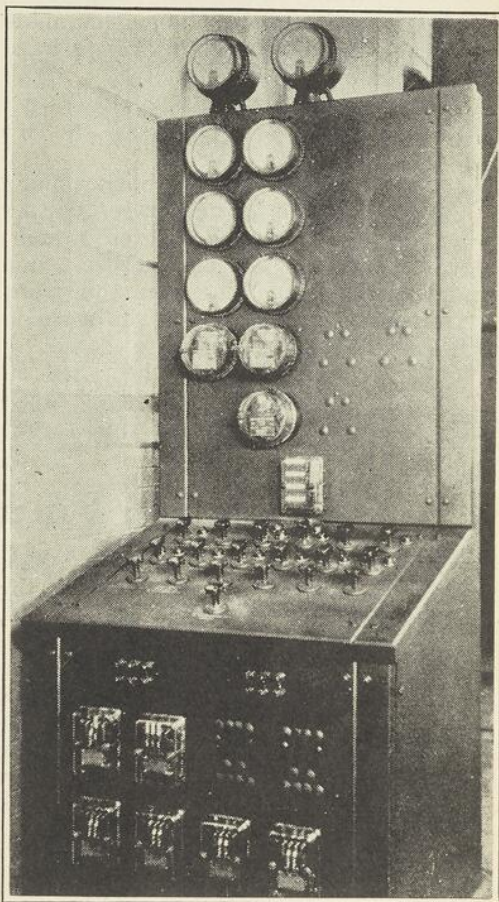


FIG. 6

An insulated motor generator set is provided for the control of devices being tested so that in case the device should fail, the high voltage and high power circuit will not be connected to the normal control circuits.

Complete oscillograph equipment is provided so that complete records of all tests may be obtained. The operation of the various control devices is entirely automatic, being controlled by the oscillograph which in turn is started when the operator closes the operating switch. This latter switch is mounted high above the floor out of normal reach and is operated by

(Continued on page 26)

Editors Co-Operate to Give Warnings

INSTEAD of glaring headlines of old: "FIRES SWEEP NORTHERN FORESTS"—this year arrangements have been made in at least one district in Ontario to have such headlines superceded by A FIRE WARNING—such as "WEATHER DANGEROUS—TAKE NO CHANCES WITH FIRE IN THE WOODS."

District Forester H. W. Crosbie has made arrangements with the newspaper editors of his district including Peterborough, Belleville and Tweed to publish such warnings in big headlines on the front pages of their newspapers when the occasion demands during the coming fire season.

The hazard prediction will be based on the knowledge acquired through seven years' experimental work in the Tweed

district in fire weather forecasting investigation.

The forest services throughout Canada have with the co-operation of the meteorological service, weather stations, established throughout most of the fire districts in order to obtain accurate data of local weather conditions over a period of years. With this information local weather forecasts—predicting humidity, wind and rain 24 to 48 hours in advance are steadily improving and will improve still further as time goes on.

The co-operation of editors to forestall the glaring headlines of fire, marks a partnership that should do much to outlaw holocausts.

Canadian Forestry Association

Having You Got Your Permit ?

Thousands of travellers in the woods, more than ever before because the travel permit areas are being extended—will be accosted this year with the question "Have you got your permit." The fire ranger who asks you this question may or may not be in uniform but if you are in doubt as to his authority he can show you his badge.

Why are you asked to obtain a permit to travel the woods that belong, you have heard it repeatedly said, to the people of Canada. Simply to assist your guardians of the forests, who represent after all only a nucleus staff, to protect your forest wealth. If you wish efficient forest protection at a minimum cost then you must do part of the protection work yourself.

It must be a co-operative affair or otherwise your representatives—the fire rangers—must fail. In a safe year perhaps the lack of your individual co-operation might pass—there might not be disastrous results from some careless action with fire on your part or on that of the party of which you are a member. But you as a novice in the fire fighting game don't know enough and consequently cannot afford to take any chances with fire, whether you think it safe or not. For all you know, it may be a dangerous period or it may be even a fire year.

Hence the permit and the reason for some valuable hints for your observance printed on the permit form.

HE WINS THE PRIZE

Two laborers were arguing with each other about accidents.

The first declared that a shipwreck was a far greater catastrophe than a railway disaster, but his friend was not to be convinced.

"Why do you think a shipwreck is worse?" he asked.

The other thought hard. It was easy enough to argue, but more difficult to give reasons. At last, however, he had a brilliant idea.

"Well," he replied, "in a train smash there you are, but in a shipwreck where are you?"

JUST THE SAME

Centuries may pass, but humanity remains very much the same. The Bible tells us that Lot's wife looked back and turned into a pillar of salt. The other day our Credit Manager's wife, while driving along a country road, looked back and turned into a telephone pole.

MODERN ENGLISH

Word study: "Use a word three times and it is yours." "Sanctuary," meaning "a place to give thanks." Example: "Sanctuary much for the buggy ride."

Leçons d'Electricité élémentaire

Par A.-V. DUMAS

Professeur à l'Ecole Technique de Québec.

MAGNÉTISME ET ÉLECTROMAGNÉTISME

On appelle *magnétisme* la propriété d'attirer certaines substances magnétiques. Les principales substances magnétiques sont le fer, la fonte, l'acier et à un degré moindre, le nickel et le cobalt. Un appareil possédant du magnétisme s'appelle un aimant. Il y en a plusieurs sortes. Il y a tout d'abord les aimants *naturels* ou "pierres d'aimant" que l'on trouve à l'intérieur de la terre. Cette pierre d'aimant est en réalité du minerai de fer magnétique.

Les aimants *artificiels* sont les aimants *permanents* et les *électro-aimants*.

Les aimants permanents, ainsi que leur nom l'indique, sont ceux qui conservent leur magnétisme presque indéfiniment. Les électros-aimants sont ceux qui ne sont aimantés que pendant qu'on leur fournit du courant électrique.

Le magnétisme joue un rôle de première importance dans le fonctionnement des magnétos, dynamos, alternateurs, transformateurs, et une foule d'autres appareils électriques. Il est essentiel de bien connaître le magnétisme et ses relations avec le courant électrique pour être à même de comprendre quelque chose dans le fonctionnement de la machinerie électrique moderne.

SPECTRE MAGNÉTIQUE. Prenons un barreau d'acier aimanté et plaçons-le sous une feuille de papier. Si l'on saupoudre ensuite de la limaille de fer sur la feuille, cette limaille subira en tombant l'influence du magnétisme du barreau d'acier. Elle se placera sur la feuille suivant certaines li-

gnes représentant la direction de l'attraction magnétique autour de l'aimant. Cette disposition toute particulière de la limaille de fer sur la feuille est représentée par la figure 1. Il est à remarquer que la limaille est plus serrée et plus abondante aux extrémités du barreau qu'au milieu. Les lignes semblent partir d'un bout du barreau, s'incurvent dans l'espace, et se dirigent graduellement vers l'autre bout pour revenir ensuite à leur point d départ en passant par l'intérieur du barreau. Ces lignes suivent approximativement le trajet indiqué par la Fig. 2 et leur ensemble s'appelle le spectre magnétique de l'aimant.

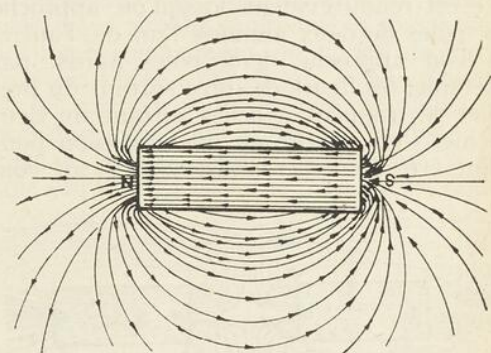


FIGURE 2.

POLES D'UN AIMANT. — On considère comme pôles d'aimant, des endroits où le magnétisme semble être concentré. Dans les figures 1 et 2, les pôles sont aux deux bouts de l'aimant. L'un se nomme pôle nord, et l'autre pôle sud.

LIGNES DE FORCE. — Les lignes indiquant la direction suivant laquelle les forces magnétiques exercent leur action autour d'un aimant s'appellent lignes de force. Ces lignes existent tout autour d'un aimant et leur forme peut être rendue visible au moyen de limaille de fer. Un endroit dans lequel il y a des lignes de force s'appelle *champ magnétique*.

Les lignes de force d'un aimant sont supposées en sortir par son pôle nord, passer dans l'air environnant pour revenir à l'aimant, y rentrant par le pôle sud et retour-

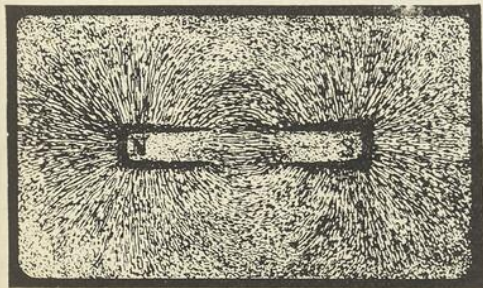


FIGURE 1.

nant à leur point de départ par l'intérieur de l'aimant.

La présence de lignes de force à l'intérieur de l'aimant est démontrée en le coupant en plusieurs bouts. Chaque bout a ses deux pôles comme l'aimant complet.

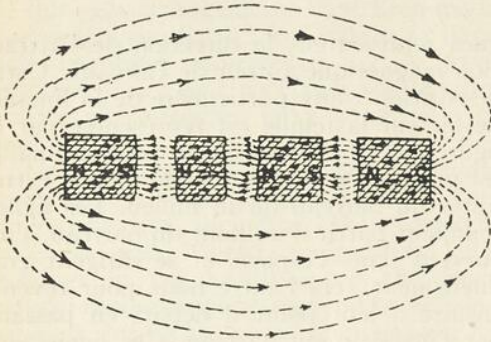


FIGURE 2a.

Le fait que les lignes de force à l'extérieur de l'aimant suivent une direction donnée est rendu évident lorsqu'on approche les pôles de deux aimants l'un de l'autre. Si l'on approche deux pôles nord, par exemple, les lignes de force sortant du premier se frappent à celles sortant du deuxième. Ceci résulte en une répulsion pouvant être facilement observée. Si au con-

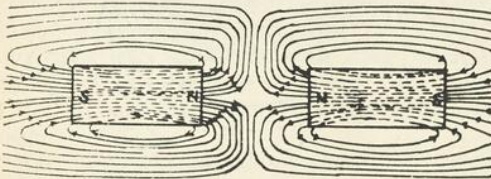


FIGURE 3.

traire nous présentons un pôle nord à un pôle sud, les lignes de force sortant du pôle nord rejoignent celles qui entrent au pôle sud. Elles s'unissent pour faire le trajet ensemble. Alors les deux aimants sont at-

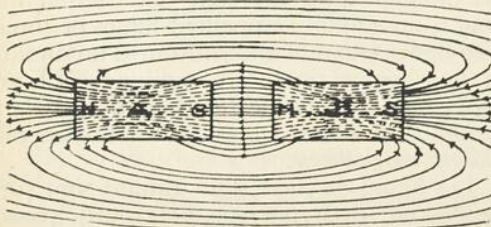


FIGURE 4.

tachés l'un à l'autre par les mêmes lignes de force. Ces lignes se comportent comme des bandes de caoutchouc étirées. Il en résulte une attraction entre les pôles nord et sud.

MAGNÉTISME TERRESTRE.—Le globe terrestre se conduit comme s'il était traversé par un gigantesque barreau d'aimant droit ayant une de ses extrémités aux environs du pôle nord géographique et l'autre dans la région du pôle sud. (Fig. 5.) Cet aimant

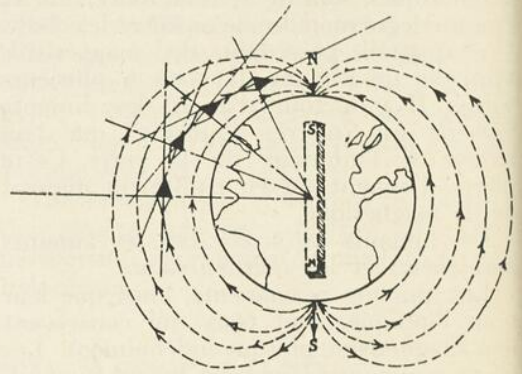


FIGURE 5.

imaginaire couvre de lignes de force toute la surface de la terre. La présence de ces lignes de force est démontrée au moyen de la boussole. Cet appareil est un léger aimant permanent monté sur un pivot offrant très peu de résistance à la rotation. La boussole se déplacera à droite ou à gauche sous l'action de très petites forces magnétiques. Laissez à elle-même après avoir été déplacée, elle reprend toujours la même position et la conserve tant qu'elle n'est pas dérangée de nouveau. Cette position est dans la direction nord-sud. La même extrémité ou pôle de la boussole pointant toujours vers le nord de la terre, on l'appelle communément pôle nord; l'autre qui pointe vers le sud est nommée pôle sud. Ceci paraît en contradiction avec les attractions et répulsions observées lorsque deux aimants sont près l'un de l'autre. Dans les cas de deux aimants, il a été remarqué que les pôles semblables se repoussent et les non semblables s'attirent. Dans le cas de la boussole, son pôle nord est attiré par le nord de la terre. Le nord de la terre est alors un sud magnétique ainsi qu'indiqué dans la figure 5. Une autre manière de considérer la situation est celle-ci: l'existence du magnétisme était connue depuis des siècles, bien avant que la loi des attractions et répulsions magnétiques

ait été étudiée. Les gens se sont accoutumés à nommer pôle nord celui qui était attiré par le nord de la terre; cette habitude étant apparemment indéracinable, il faut nous contenter de considérer le nord de la terre comme sud magnétique, ou considérer les lois du magnétisme terrestre comme faisant exception aux lois des réactions entre aimants. La boussole est utilisée pour aider à la direction des bateaux sur l'océan, pour guider les voyageurs dans les bois, ou pour identifier les pôles d'un aimant. En effet, *lorsqu'une boussole est située dans un champ magnétique, elle se place toujours de manière que les lignes de force viennent entrer par son pôle sud et sortir par son pôle nord.* Elle se trouve ainsi à indiquer le sens des lignes de force. (Fig. 6.)

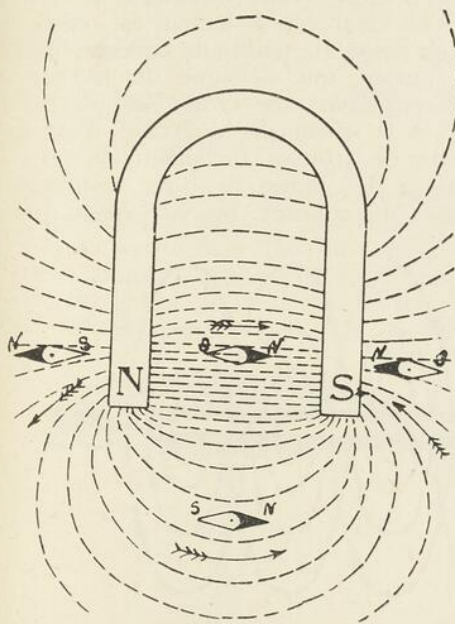


FIGURE 5

CONSERVATION DES AIMANTS PERMANENTS.— Pour que des aimants retiennent leur force il faut observer certaines précautions. Une considération de la théorie moléculaire des aimants fera mieux comprendre quelles doivent être ces précautions.

Un barreau d'acier est supposé être constitué d'une infinité de grains d'acier excessivement petit, appelés *molécules*. Dans une pièce d'acier non aimanté, les molécules ne sont disposées dans aucune position spéciale les unes par rapport aux autres. (Fig. 7.) Elles peuvent être comparées à des clous dans un baril.

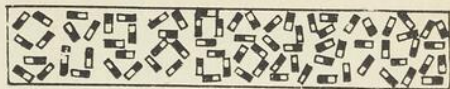


FIGURE 7.

Une fois l'acier aimanté les molécules sont toutes alignées les unes à la suite des autres, un nord faisant suite à un sud, un sud à un nord, etc.

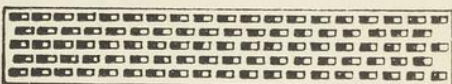


FIGURE 7a.

Les molécules ont été déplacées de leur position naturelle et forcées par l'aimantation elles se sont mises, dans l'alignement magnétique décrit ci-dessus. Ce nouvel alignement est assez instable. Pour le maintenir, il faut éviter les chocs et les changements de température. Il faudra aussi que l'aimant contienne en tout temps un nombre maximum de lignes de force. Ceci est obtenu en offrant à leur passage un circuit aussi facile que possible. En pratique cette situation est réalisée en joignant le pôle nord d'un aimant à son pôle sud au moyen d'une pièce de fer doux.

AIMANTATION PAR INDUCTION.— Lorsqu'un morceau de fer est placé près d'un aimant, les lignes de force de ce dernier ont une tendance à dévier de leur trajet normal pour venir passer en très grand nombre dans le morceau de fer parce que celui-ci est beaucoup meilleur conducteur de lignes de force que l'air. (Fig. 8.)

Il résultera que le morceau de fer sera

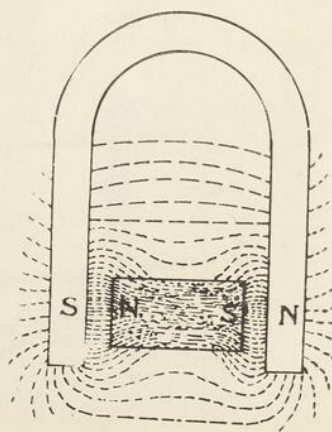


FIGURE 8.

traversé par un groupe de lignes de force entrant par une de ses extrémités et sortant par l'autre. Par conséquent, tant qu'il sera traversé par les lignes de force, il aura un pôle nord, un pôle sud et sera capable d'attirer de la limaille de fer. Il sera devenu un aimant par induction. Cette aimantation n'est cependant que temporaire et disparaîtra totalement ou partiellement lorsque le morceau de fer sera suffisamment éloigné de l'aimant. L'aimantation plus ou moins grande que peut garder le morceau de fer s'appellera *aimantation rémanente*; celle-ci dépend de la nature du métal employé. Plus le fer est dur, plus elle est grande; l'acier trempé conserve la plus grande partie de son aimantation, tandis que le fer doux ne la conserve pas. Cette propriété de conserver le magnétisme s'appelle *rémanence*.

PREMIÈRE RELATION ENTRE L'ÉLECTRICITÉ ET LE MAGNÉTISME.— Cette relation a été découverte par le savant danois Oersted. Il a trouvé que lorsqu'un courant passe dans un fil, tout autour du fil il y a des lignes de force ayant une forme circulaire et tournant dans un sens ou l'autre

suivant le sens de la marche du courant dans le fil. (Fig. 9.) Ce fait peut être mis en évidence au moyen de l'appareil représenté par la Fig. 10. Une boussole est placée en dessous d'un premier fil et en-dessus d'un deuxième. Les fils sont orientés dans la direction nord-sud afin que la boussole soit parallèle à eux. Lorsque courant passe dans un fil ou l'autre, on voit immédiatement la boussole devenir perpendiculaire aux fils, sachant qu'une boussole se place toujours de manière que les lignes de force viennent entrer par son pôle sud, le sens de rotation des lignes de force peut être facilement trouvé d'après la position de la boussole par rapport au fil. Les résultats obtenus avec l'appareil de la fig. 10 sont indiqués dans les figures 11 a, b, c, d. Dans ces figures, un courant qui s'en vient vers le lecteur est représenté par un point, (la pointe de la flèche fig. 12); un courant qui s'éloigne du lecteur est représenté par une croix (les plumes en croix à la queue de la flèche). Pour permettre de trouver facilement le sens de rotation des lignes de force, connaissant le sens du courant, ou vice-versa, il y a

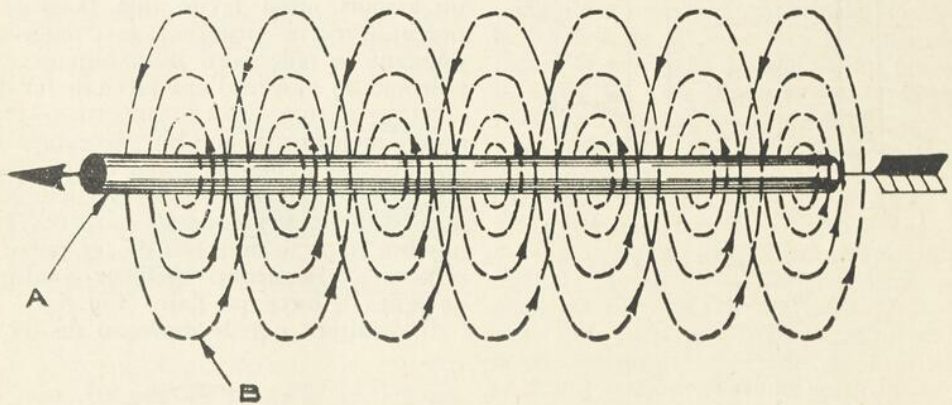


FIGURE 9.

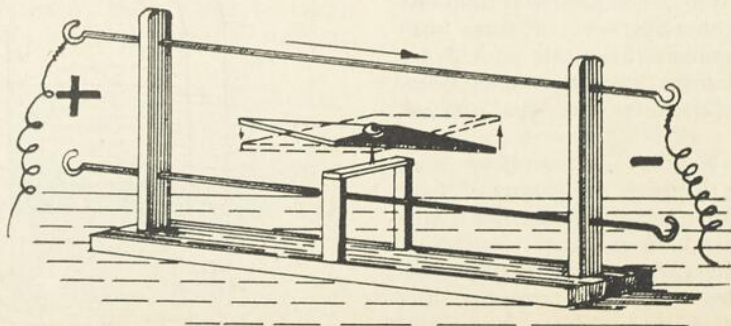
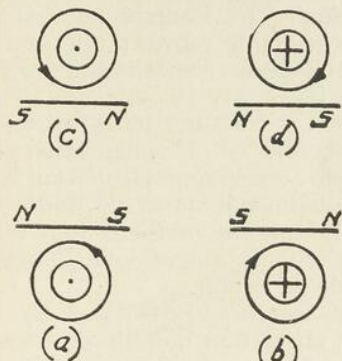


FIGURE 10.

plusieurs règles. Une des plus faciles à se rappeler est celle du *tire-bouchon*—considérant le conducteur comme un bouchon,

au moyen d'une boussole le sens de rotation des lignes de force, on n'aura qu'à tourner le tire-bouchon dans le même sens et son déplacement dans le bouchon donnera le sens du courant dans le conducteur. (Fig. 13.)



11—FIGURES a, b, c, d.

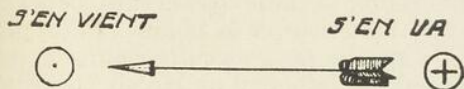
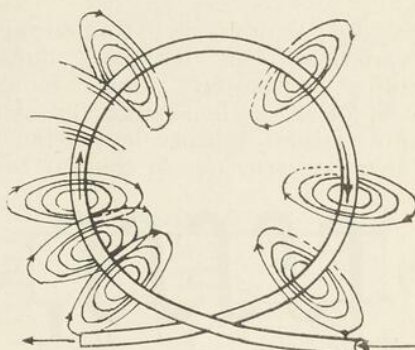


FIGURE 12.

si l'on tourne le tire-bouchon de manière qu'il se déplace dans le bouchon comme le courant se déplace dans le conducteur, le sens dans lequel le tire-bouchon a tourné est le sens de rotation des lignes de force. Réciproquement, si l'on a trouvé

CHAMP MAGNÉTIQUE DANS UN TOUR DE FIL.—Lorsqu'un fil est plié en forme de cercle, les lignes de force se replient avec le fil. (Figs. 14 et 14a.) En dedans de la boucle, toutes les lignes de force entrent par en avant et sortent par en arrière, pour aller ensuite faire le tour par le dehors.



FIGURES 14 ET 14a.

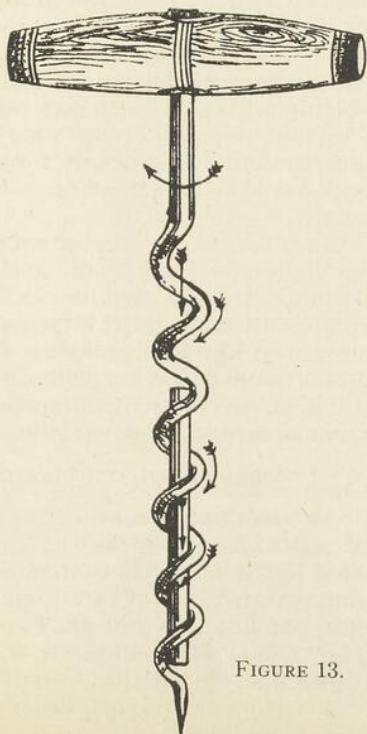
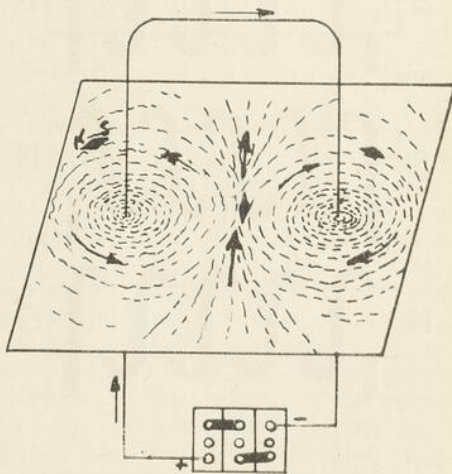


FIGURE 13.



Le devant de la boucle sera un pôle sud et le derrière, un pôle nord. Si on enroule plusieurs tours de fil les uns à la suite des autres, on obtient un *solénoïde* ou une bobine; chaque tour fournira son groupe de lignes de force. Ces groupes vont se joindre les uns aux autres pour donner un ensemble de lignes de force venant entrer par un bout de la bobine pour en sortir par l'autre. Le spectre magnétique ainsi

obtenu a la même forme que celui observé dans le cas d'un barreau d'aimant droit. Le sens du champ magnétique ainsi obtenu variera suivant le sens du courant et la

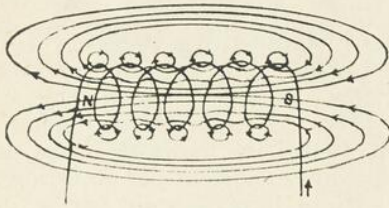


FIGURE 15.

manière dont les tours de fil sont enroulés; ces variations sont indiquées dans la figure 16 et peuvent être trouvées en appliquant la loi du tire-bouchon de la manière suivante: faisons tourner le tire-bouchon dans le même sens que le courant tourne

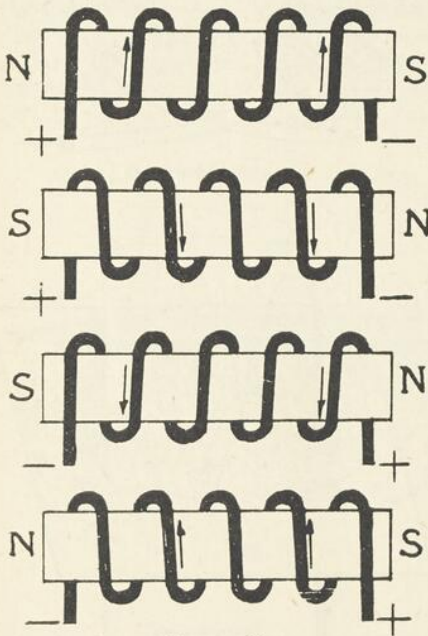


FIGURE 16.

autour du solénoïde, en considérant le solénoïde comme le bouchon; le déplacement du tire-bouchon donnera le sens du champ magnétique à l'intérieur de la bobine. Cette règle peut être utilisée de la même façon pour trouver le sens de rotation du courant, lorsque la polarité du champ magnétique est connue.

ELECTRO-AIMANT.— Si à l'intérieur d'un solénoïde, on introduit une tige de fer, lorsque du courant passe dans les tours de fil, le noyau de fer va devenir fortement

aimanté et il demeurera aimanté tant que le courant passera. Si le courant cesse, les tours de fil ne fourniront plus de lignes de forces et le noyau de fer perdra son magnétisme. Un tel appareil qui est aimanté ou désaimanté suivant que le courant passe ou ne passe pas constitue un électro-aimant.

LOIS DU CIRCUIT MAGNÉTIQUE D'UN ELECTRO-AIMANT.— L'aimantation obtenue au moyen de cet appareil dépend des facteurs suivants: nombre de tours de fil, valeur du courant, matière dont est constituée le circuit magnétique, longueur et section de ce circuit.

FORCE MAGNÉTO-MOTRICE.— La combinaison d'un certain nombre de tours de fil avec un courant donné passant dans ces tours, développe une pression magnétique qui cherche à faire passer des lignes de force à l'intérieur de la bobine. Cette pression s'appelle *force magnéto-motrice* et correspond au voltage d'un circuit électrique. Elle se mesure en *gilberts* et se représente par la lettre F (manuscrite). Elle est égale à 1.25 fois le nombre d'ampères-tours, $F = 1.25 NI$ où N = nombre de tours de fil et I = nombre d'ampères.

PERMÉABILITÉ.— On appelle perméabilité la propriété de laisser passer les lignes de force. L'unité de perméabilité est celle d'une espace d'air de 1 centimètre de long, (environ 0.4") par 1 centimètre carré de section. La perméabilité se représente par la lettre grecque μ , qui se prononce *mu*. Si par exemple, μ égale 1200, ceci veut dire qu'un certain espace occupé par cette substance conduit les lignes de force 1200 fois mieux que le même espace ne contenant que de l'air.

RÉLUCTANCE.— C'est l'opposition au passage des lignes de force. Elle correspond à la résistance dans les circuits électriques. Elle se représente par la lettre R (manuscrite) et se mesure en Oersteds. Elle est directement proportionnelle à la longueur du circuit magnétique et inversement proportionnelle à la section ainsi qu'à la perméabilité.

$$R = \frac{1}{\mu} \times \frac{l}{s} \quad l = \text{longueur en centimètres}$$

$s =$ section en centimètres carrés.

FLUX MAGNÉTIQUE.— C'est la quantité totale des lignes de force contenues dans un champ magnétique. Cette quantité se représente par la lettre grecque Φ , prononcée (*phi*). C'est en réalité le courant magnétique dans le circuit. Comme dans le cas des circuits électriques, la loi d'Ohm peut y être appliquée. Alors on a:

$$\Phi = \frac{F}{R}$$

$$\text{ou } \Phi = \frac{1}{\mu} \times \frac{1}{s} = \frac{1.25 Ni\mu s}{1}$$

Cette dernière formule signifie que si l'on désire une aimantation considérable, il faut que N, le nombre de tours I le courant, μ , la perméabilité et S, la section, soient tous aussi grands que possible. Par contre, l la longueur du circuit magnétique devra être tenue à son minimum.

substance en question est plus grande que celle de l'air, B sera proportionnellement plus grand que H, c'est-à-dire que B égalera μ fois H. Ceci peut être exprimé par les formules suivantes:

$$B = \mu H \text{ ou } \mu = \frac{B}{H}$$

DIMINUTION DE LA PERMÉABILITÉ A MESURE QUE LA DENSITÉ DU CHAMP AUGMENTE. — Lorsqu'on aimante une pièce de fer au moyen d'une bobine dans les tours de laquelle on fait passer du courant, si l'on dispose de moyens quelconques pour me-

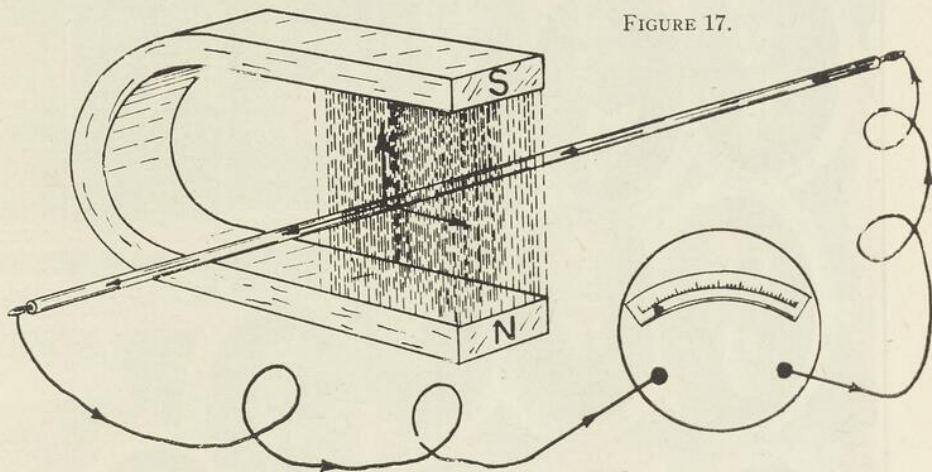


FIGURE 17.

INTENSITÉ DU CHAMP MAGNÉTIQUE. — C'est le nombre de lignes de force que contient le champ par centimètre carré. Un champ peut fort bien contenir un très grand nombre de lignes de force et ne pas exercer une grande attraction magnétique. Ceci est le cas lorsque ce grand nombre de lignes de force est distribué sur une surface considérable. Nous en avons un exemple dans le champ magnétique de la terre. Celui-ci contient des milliards et des milliards de lignes de force, cependant comme elles sont distribuées sur toute la surface de la terre, il y en a très peu par unité de surface; ceci explique pourquoi l'attraction magnétique de la terre est très faible.

On considère comme *unité d'intensité* d'un champ magnétique le *nombre de lignes de force par centimètre carré*. Une ligne par centimètre carré s'appelle un *gauss*, nom emprunté à un savant allemand. L'intensité se représente par la lettre H lorsqu'il s'agit de lignes de force traversant de l'air seulement. Lorsqu'elles traversent une autre substance, l'intensité se représentera par la lettre B. Si la perméabilité de la

substance en question est plus grande que celle de l'air, B sera proportionnellement plus grand que H, c'est-à-dire que B égalera μ fois H. Ceci peut être exprimé par les formules suivantes: $B = \mu H$ ou $\mu = \frac{B}{H}$

sur le nombre de lignes de force, on constatera les faits suivants: le courant étant augmenté uniformément de zéro à une valeur maximum, les premières augmentations de courant produiront de grandes augmentations dans le nombre de lignes de force, les dernières augmentations de courant ne produiront que peu et finalement pas d'augmentation du champ. Ceci indique que le nombre des lignes pouvant passer dans un espace donné est limité. Lorsque cet espace est pratiquement rempli, l'introduction de nouvelles lignes de force devient de plus en plus difficile. Lorsque cette situation est atteinte on dit que le fer est *saturé* de lignes de force. La perméabilité d'un circuit magnétique diminue donc graduellement à mesure que la densité du champ magnétique augmente.

Deuxième relation entre l'électricité et le magnétisme — Induction électro-magnétique. Lorsqu'un conducteur se déplace dans un champ magnétique de manière à couper des lignes de force, il y a du voltage de généré dans le fil tant que durent les cou-

(Suite à la page 18)



PAUL CADOTTE
PROFESSEUR



GEO. STEVENSON
PROFESSEUR



J.C.A. DEMIERS
PROFESSEUR



GEO. LANDREAU
CHIEF BECT. DESIN. MECANIQUE



IAN McLEISH
ASS. DIRECTEUR



ALBERT BRISCOE



HAMILTON MURPHY



JULES H. DISTLER



EMILE COTEUR
CHIEF INSTRUCTEUR FONDERIE



J.-D. MASSICOTTE
CHIEF INSTRUCTEUR ELECTRICITE



E. MORANTALER
CHIEF INSTRUCTEUR MENUISERIE



W.C. LUNN



GEO. S. HOLDEN



LEOPOLD FRISON



ALEX L. DRESBEN



ROLAND CYR



EUGENE GARDOU



GASTON PICARD



JOHN TOUGH



REYNALD MARTEL



DANIEL G. PLANTE
VICE-PRÉS.



ALEX. HEAVISON



HARRY A. CARDELLE



ANTOINE AGHARD



YVES H.C. SCHARIEN



ROYAL MARCILLE



MURTY CHOPAN



WILFRID W. PRESTON



EMILE LEGAULT



Y.-N. CAISSE



SIMON TETREAULT



PATRICK O'NEIL

ECOLE TECHNIQUE DE MONTREAL
XVII^e PROMOTION





G. H. CINQ MARS
CHEF SECT. DES SCIENCES



H. E. TANNER
CHEF SECT. DES MATHÉMATIQUES



LOUIS LARIN
PROFESSEUR



M. W. HOOD
PROFESSEUR



HECTOR BEAUPRE
PROFESSEUR



ARRAND GUSSAULT
CHEF D'AJUSTAGE



OVIDE COLPRON
CHEF INSTRUCT. DE FORÊT



DEL ALLARD
INSTRUCTEUR MODELAGE



CHILLE LAPLANTE



ALF REID



KENNETH CAMPBELL

TECHNICAL SCHOOL
1929



LOUIS HAYARD



ALAN R. BLACKBURN



VICTOR CARON



DOUGLAS S. PARENT
SECRETAIRE



DANNY TRUDEAU



CHARLES M. COWAN



MAXWELL ELPHICK



JULES MARCEAU



JACK LEE



LAWRENCE COWAN



LESLIE L. JUREK



SEAN ALLOUSH



ROMEO RENAUD



MOSES H. HATGE



WILLIAM BYERS



ROLAND LABELLE



GASTON TANGUAY



CLIFFORD DOLAN



MAURICE HÉBERT



J. ELTON RICE

Albert Dumais

pures des lignes de force par le conducteur. Ce phénomène s'appelle *induction-électro-magnétique* et constitue pour ainsi dire une deuxième parenté entre l'électricité et le magnétisme. Pour se rendre compte de ce phénomène, on peut faire l'expérience décrite dans la figure 17. A chaque fois que le conducteur sera déplacé perpendiculairement aux lignes de force, on constatera que l'aiguille du galvanomètre bouge, indiquant qu'un faible voltage vient d'être généré ou induit dans le fil.

Les voltages pouvant être générés par induction sont variables en grandeur et en sens suivant le sens de déplacement du conducteur, le sens du champ magnétique, l'intensité du champ ainsi que la rapidité du déplacement.

Il n'est pas absolument nécessaire que ce soit le conducteur qui se déplace de manière à couper les lignes de force pour que du voltage soit généré, le même résultat est obtenu lorsque, le conducteur étant immobile, les lignes de force se déplacent de manière à le couper. *Ce sont donc les coupures qui occasionnent la production du voltage.*

Pour générer une pression d'un volt, il faut 100,000,000 de coupures par seconde. Les exemples suivants donneront une meilleure compréhension du rapport qui existe entre le voltage et la rapidité des coupures de lignes de force:

1^{er} Exemple: Un fil coupe 100,000,000 de lignes pendant une seconde.

Résultat: Pression moyenne d'un volt pendant une seconde.

2^e Exemple: Un fil coupe 1,000,000 de lignes pendant 0,01 seconde.

Résultat: Pression moyenne de cent volts se faisant sentir durant 0,01 seconde.

3^e Exemple: 4000 tours de fil coupent 500,000 lignes en 0,005 de seconde.

Résultat: Quand un tour coupe 500,000 de lignes, on a 500,000 coupures.

Quand 4000 tours coupent les mêmes lignes, on obtient:

$4000 \times 500,000 = 2,000,000,000$ coupures
Ces coupures sont obtenues en .005 de seconde.

$$\frac{2,000,000,000}{.005} = 400,000,000,000 \text{ coupures par seconde}$$

Le voltage est donc: $\frac{400,000,000,000}{100,000,000} = 4000 \text{ volts.}$

Une pression de 4000 volts se fait sentir dans les tours de fil pendant une durée de .005 seconde.

Pour trouver les variations dans le sens du voltage induit on peut se servir des appareils représentés dans la figure 17. Le fil sera déplacé tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre perpendiculairement aux lignes de force. Le sens du champ magnétique pourra être renversé en tournant l'aimant permanent sens dessus dessous. La direction du voltage induit durant les déplacements du conducteur, sera enregistrée par le galvanomètre.

Les résultats obtenus dans une telle expérience sont représentés dans la figure 18.

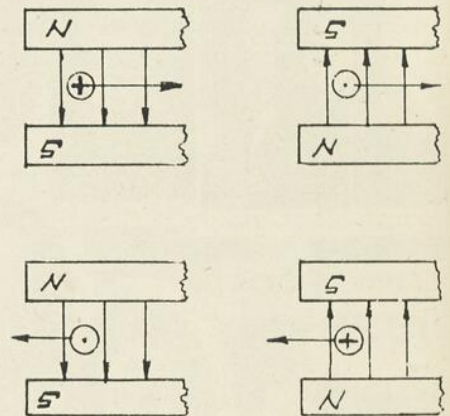


FIGURE 18.

Ces mêmes résultats peuvent être obtenus sans qu'on ait besoin de faire l'expérience, mais simplement en appliquant la règle de la main droite, illustrée par la figure 19.

Cette règle est utilisée de la manière suivante: *la main étant ouverte dans sa position naturelle, on fermera le médius jusqu'à ce qu'il soit perpendiculaire à l'index (celui-ci conservant sa position); le pouce sera ensuite relevé perpendiculaire à l'index. Les doigts conservant toujours la position précédemment décrite, la main se déplacera de telle manière que le médius soit parallèle aux lignes de force du champ et que l'index indique le sens de déplacement du conducteur. La situation du pouce indiquera alors le sens du voltage généré et par suite du courant qu'il fera passer.* Cette règle est assez facile à retenir parce que, en partant du médius, les différentes notations, *champ, chemin, courant*, sont données par ordre alphabétique.

Les lignes de force nécessaires pour les phénomènes d'induction peuvent être fournies par des aimants permanents ou par des électro-aimants.

Les coupures peuvent être obtenues en déplaçant les aimants ou les conducteurs.

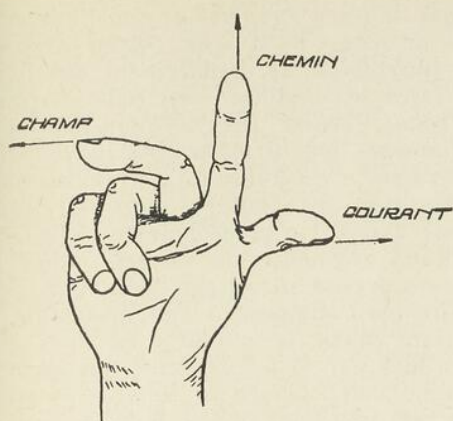


FIGURE 19.

Lorsque le champ magnétique est fourni par un électro-aimant, cet aimant pourra rester immobile et les conducteurs aussi. Le mouvement des lignes de force, au lieu d'être obtenu en déplaçant l'électro-aimant, sera effectué en établissant ou interrompant le courant dans les bobines de l'électro-aimant, ou même en augmentant ou diminuant ce courant. En effet lorsqu'un courant a une valeur donnée dans les bobines d'un électro-aimant, il fournit au circuit magnétique de celui-ci un certain nombre de lignes de force. Si le courant augmente, le champ magnétique s'étend plus au loin. Si le courant diminue, les lignes diminuent et le champ magnétique se rapetisse, pour

disparaître complètement lorsque le courant est interrompu. Si des conducteurs sont dans le voisinage immédiat d'un électro-aimant dans lequel des variations de courant ont lieu, ils seront coupés par les lignes de force du champ lorsque celui-ci s'étend ou se retrécit. Le circuit de l'électro-aimant où l'aimantation est produite, s'appellera *primaire*. Celui contenant les conducteurs coupés par le champ du primaire s'appellera circuit *secondaire*.

BOBINE D'INDUCTION.— C'est un appareil qui utilise pour générer du haut voltage le rapide déplacement des lignes de force causé par l'interruption brusque du courant électrique passant dans des tours de fil.

Une bobine d'induction, ou bobine de Rhumkorff, dont un diagramme est représenté par la figure 20, comprend les parties suivantes:

1°. Un solénoïde primaire AB contenant relativement *peu* de tours de gros fil enroulés sur un noyau de fer. L'enroulement primaire reçoit un courant de quelques ampères fourni à bas voltage. *Le primaire sert à fournir les lignes de force.*

2°. Un solénoïde secondaire DE contenant un *très grand nombre* de tours de fil fin. Il est enroulé autour du primaire. *Le secondaire sert à fournir un grand nombre de conducteurs dans le voisinage immédiat du primaire.*

3°. Le système de rupture. Dans le diagramme, ce système est représenté par

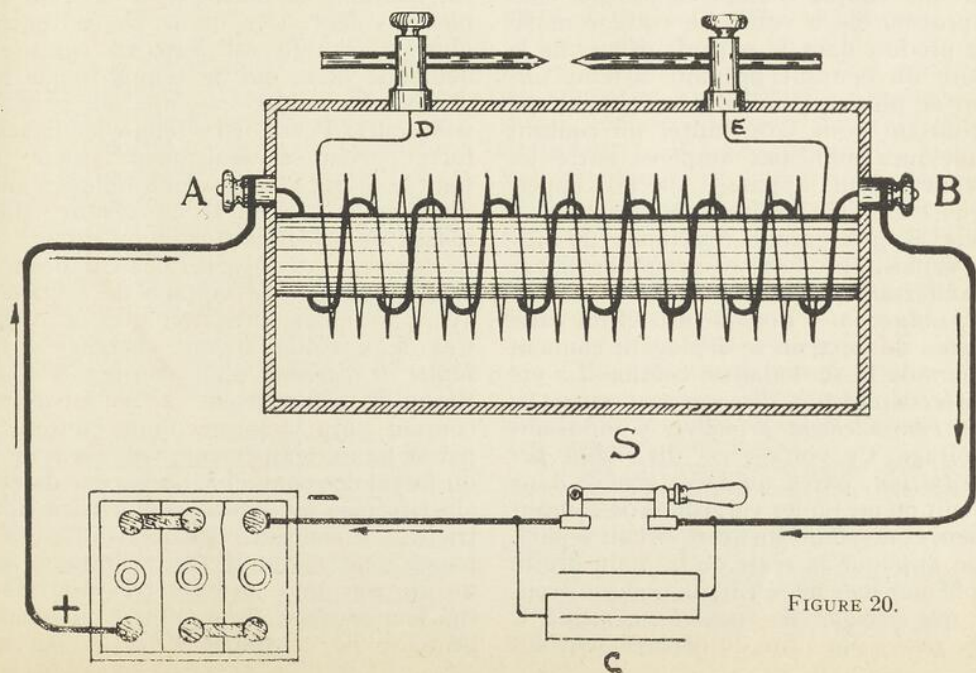


FIGURE 20.

l'interrupteur S. Cet interrupteur sert à établir et interrompre le courant, produisant ainsi chaque fois un déplacement très rapide des lignes de force du primaire.

4°. Un condensateur C. La description et le fonctionnement de cet appareil sont expliqués un peu plus loin. Le condensateur empêche un arc de se produire lors de l'ouverture de l'interrupteur. Il assure une rupture plus nette de courant primaire et par là un déplacement plus rapide des lignes de force.

Fonctionnement: Lorsque le courant est établi ou interrompu, les lignes de force augmentent à leur pleine valeur ou disparaissent complètement. En ce faisant, elles se déplacent rapidement et coupent les tours de fil de la bobine secondaire. Comme un courant peut être interrompu en très peu de temps, il arrivera que le grand nombre de lignes de force du primaire coupera les milliers de conducteurs du secondaire en une fraction de seconde. *Il en résultera dans le secondaire un voltage très élevé se faisant sentir pendant cette fraction de seconde, ainsi qu'il a été démontré dans les exemples précédents.*

Les bobines d'induction trouvent une application importante dans la production du haut voltage nécessaire pour fournir l'étincelle qui occasionne l'explosion du mélange d'air et de vapeur de gazoline à l'intérieur des cylindres de moteurs d'automobiles. Le courant primaire est d'environ une couple d'ampères fournis sous une pression de 6 volts. Le voltage maximum produit dans le secondaire lors de la rupture du courant primaire atteint une valeur de plusieurs milliers de volts, ce qui est suffisant pour faire sauter un courant de quelques millièmes ampères entre les électrodes d'un appareil spécial appelé bougie. Ce faible courant en passant à travers la très grande résistance du mélange explosif, produit beaucoup de chaleur se manifestant par une étincelle.

Self-induction.— Lorsque le courant varie les lignes de force en se déplaçant coupent les tours de fil secondaires, comme il a été dit précédemment; *elles coupent aussi les fils de l'enroulement primaire, y induisant du voltage. Ce voltage est dit induit par self-induction, parce qu'il est généré dans le circuit même où les variations de courant ont lieu, et non dans un autre circuit séparé.* Si l'on applique la règle de la main droite aux phénomènes de self-induction, on trouvera que *lorsque le courant augmente le voltage généré par suite du déplacement des*

lignes de force aura une direction opposée à celle du voltage de la ligne. Quand le courant est interrompu, le déplacement des lignes de force se produisant en sens contraire, le voltage généré par self-induction agira maintenant dans le même sens que le voltage de la ligne, c'est-à-dire qu'il s'opposera à la diminution du courant dans le circuit. Nous avons vu précédemment que si le courant augmente, le voltage induit est de sens opposé au voltage de la ligne, c'est-à-dire qu'il s'oppose à l'augmentation du courant dans le circuit. Ces faits sont exprimés par la loi de Lenz, qui s'énonce comme suit: *Lorsqu'un voltage est généré par self-induction, il a toujours un sens tel qu'il tend à s'opposer à la cause qui le produit.*

Effets de la self-induction dans une bobine de Rhumkorff.— Lorsque le voltage est connecté sur le circuit primaire, le courant y entre et augmente graduellement jusqu'à sa valeur normale, qui dépend du voltage appliqué et de la résistance du circuit. Pendant toute la durée de cette augmentation, le voltage de self-induction s'oppose au voltage de la ligne, le diminuant et rendant par là plus lente la croissance du courant. *La self-induction retarde la croissance du courant primaire.*

La rupture diffère de l'établissement du courant en ce qu'elle ne peut pas se faire graduellement lorsque les contacts du système de rupture sont séparés. Tant que ces contacts se touchent, le courant a sa pleine valeur. Dès qu'ils ne se touchent plus, le courant est zéro. La rupture ne demande donc que le temps requis pour séparer les contacts, temps qui peut être très court. Pendant ce temps les lignes de force partent de leur pleine valeur pour tomber à zéro. Elles sont obligées de se déplacer très vite. Il en résulte que *le voltage de self-induction à la rupture sera relativement grand, généralement beaucoup plus grand que le voltage de la ligne et ayant la même direction que ce dernier.* Ces deux voltages vont chercher à *faire sauter le courant d'un contact à l'autre* lorsqu'ils commencent à se séparer. Ce courant aura la forme d'une étincelle qui par sa haute température volatisera un peu du métal des contacts. La vapeur de métal ainsi formée est bonne conductrice d'électricité. Le courant primaire continuera de passer d'un contact à l'autre formant ainsi un arc qui aura un effet très destructeur sur leur surface et permettra au courant primaire de continuer à passer partielle-

ment malgré que les contacts soient séparés. La rupture du courant primaire au lieu d'être brusque, sera graduelle et les lignes de force se déplaceront beaucoup moins vite. Le voltage secondaire en sera tellement diminué qu'il ne pourra produire qu'une très faible étincelle ou même pas du tout. Ces effets nuisibles de la self-induction sont corrigés en connectant un condensateur entre les contacts de l'interrupteur.

Condensateur.— C'est un appareil composé de deux groupes de conducteurs séparés par des isolants. Un condensateur pour bobine d'induction est ordinairement formé de feuilles de papier d'étain séparées

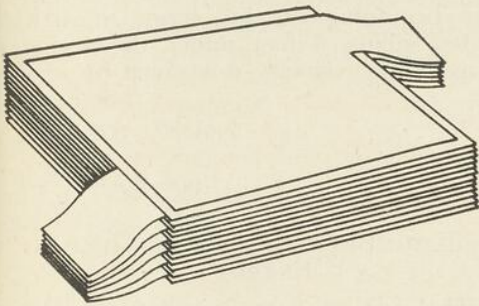


FIGURE 21.

par des feuilles de papier paraffiné ou des feuillets de mica. (Fig. 21.) Les feuilles d'étain impaires sont toutes reliées à la même borne du condensateur. Les feuilles paires sont connectées à l'autre borne. (Fig. 22.) Chaque feuille paire est séparée des impaires la précédant et la suivant par les feuilles isolantes. Il est facile de réaliser qu'on ne peut pas passer un courant électrique à travers un tel appareil. Cependant lorsqu'il est connecté sur un voltage il est capable d'emmagasiner une certaine quantité d'électricité qu'il rendra ensuite lorsqu'il est mis en court-circuit.

Le condensateur, connecté entre les deux bornes du système de rupture fournit un endroit où le haut voltage de self-induction peut envoyer la charge électrique qui cherche à sauter entre les pointes. Cette

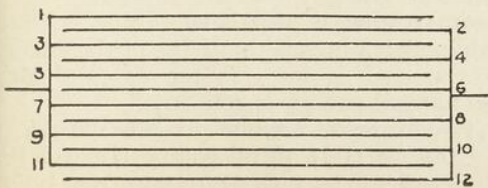


FIGURE 22.

charge y reste emmagasinée jusqu'à ce que le contact soit établi de nouveau. La charge à haut voltage contenue dans le condensateur, retourne dans le circuit, aide à vaincre la résistance de surface des contacts et stimule l'augmentation du courant primaire. Le condensateur est pratiquement un amortisseur de choc et son rôle est rendu encore plus évident au moyen de l'analogie hydraulique illustrée par la figure 23. Cette figure représente un tuyau terminé par un robinet pouvant être fermé

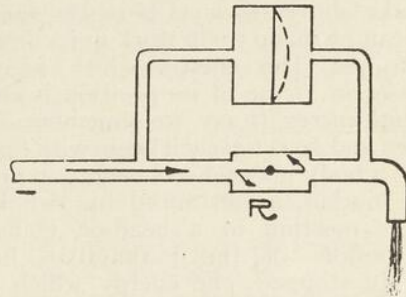


FIGURE 23.

brusquement. Quand le robinet est ouvert, si la pression d'eau est forte, l'eau circulera rapidement dans le tuyau. Quand le robinet est fermé brusquement, (ceci est possible dans le cas de certains robinets avec fermeture automatique à ressort) le courant d'eau est arrêté subitement. La colonne qui était en marche, en raison de sa pesanteur, cherche à continuer son mouvement. Elle vient frapper violemment contre la valve du robinet. Le choc est transmis au tuyau qui parfois peut être arraché de ses supports. En plaçant un condensateur d'eau, (deux conducteurs d'eau séparés par un isolant, c'est-à-dire, deux tuyaux séparés par une feuille de caoutchouc), entre les deux extrémités du robinet, le choc de la colonne d'eau sera absorbé par la membrane de caoutchouc et l'effort sur la valve du robinet ainsi que sur la tuyauterie sera grandement diminué.

KNEW FROM EXPERIENCE

The Sunday evening Bible Class had been enlarged to full strength, and two of the latest recruits were discussing Bible topics.

"I think this yarn about feedin' five thousand people on five loaves o' bread an' two fish is all bunk," declared Bill.

"It can be did, buddy, it can be did," answered Henry.

"Aw, what's the matter with you? You goin' bugs on this Bible stuff?"

"Naw," replied Henry, "but I useta be a mess sergeant in France."

A Short Course in Mechanics

Article V

By H. E. TANNER

Professor, Montreal Technical School

ENERGY

WHENEVER a body is capable of doing work, it is said to possess energy. Thus, water which is stored in a lake above sea level possesses energy, for it can be made to do work in its descent to the sea. The energy which a body possesses in virtue of its position is called *potential energy* (Easy to remember since *position* and *potential* each begin with "po"). Again, a body may possess energy in virtue of its motion, as instanced by two locomotives meeting in a head-on collision. The motion of the locomotives being suddenly stopped, the energy which was stored up in them is suddenly released, and this energy is made manifest in a positive manner by the bending, twisting and breaking of stout steel members of the locomotives. Energy which is due to motion is called *kinetic energy* (K.E.) Other forms of energy are those possessed by a body due to its temperature, its electrical pressure or its chemical composition. The engineer has to deal with all these various forms of energy.

Mechanical energy is of two kinds: *potential* and *kinetic*, and both are measured in foot-pounds. This unit, the foot-pound, is the unit of *work*; thus, to raise a weight of one pound one foot-high requires one foot-pound of work. When a one-pound body has been raised one foot high, it then possesses one foot pound of energy, in this case, potential energy. Now, it is plain that this body can be made to give back this foot pound of potential energy which it possesses, by causing it, let us say, to move the hands of a grandfather clock. When the weight has descended one foot, we have got back our original foot pound of energy which we spent in raising the weight one foot high.

RELATION BETWEEN POTENTIAL AND KINETIC ENERGY

If a body weighing W lbs is lifted h feet above the ground, it has stored within it Wh foot-pounds of energy. If it falls freely to the ground again through h feet this

potential energy will all be converted into kinetic energy. If its velocity on reaching the ground is v feet per second, then

$$\text{Potential energy } Wh = \text{kinetic energy } \frac{Wv^2}{2g}$$

This truth may be demonstrated from the laws of motion which we have learned at the beginning of this series of articles. After falling h feet under the action of gravity the velocity v is given by $v^2 = 2gh$

$$\text{or, } h = \frac{v^2}{2g}$$

$$\text{and } Wh = \frac{Wv^2}{2g}$$

RELATION BETWEEN HEAT AND MECHANICAL ENERGY

The unit of heat is called the British Thermal Unit and is often written B.T.U. It is defined as the quantity of heat required to raise the temperature of one pound of water one degree Fahrenheit. In the C.G.S. system, the heat unit is defined as the amount of heat required to raise the temperature of one gram of water one degree Centigrade.

When work is done against friction, heat is produced, so that heat can be obtained from work and work from heat. Joule, in 1840, established the relation between these two forms of energy and it is this :

$$1 \text{ British thermal unit} = 778 \text{ foot-pounds.}$$

Some idea of the tremendous amount of energy there is in coal may be had if we realize that one pound of coal is capable of doing the work of 300 horses acting for 1 minute, or of 3000 men exerting their full power during that time. Unfortunately in practice we cannot obtain all this mechanical energy, for the efficiency of a steam engine is very low—13% is a fair value, which means that 87% of the energy in the coal is lost, as far as producing mechanical energy is concerned.

Two examples are now given to illustrate:

Example 1. If an oil engine uses 0.7 lbs of petroleum per horse power per hour, what proportion of the available energy

in the oil is converted into mechanical work, knowing that 1 lb of petroleum has a calorific value of 20,000 B.T.U. per lb?

Solution: 1 horsepower for 1 hour 33,000 × 60 foot-pounds.

$$\frac{33000 \times 60}{778} \text{ B.T.U.}$$

Now, 1 lb petroleum contains 20,000 B.T.U.

Hence, proportion converted into useful work

$$\frac{33000 \times 60}{778} \div 20,000 = 1817$$

$$18.17\% \text{ Ans.}$$

Example 2. If a steam engine plant converts 8 per cent. of the available energy in the coal into mechanical work, how many pounds of coal per hour will be required for a plant with an output of 700 H.P.?

Solution: 700 H.P. for 1 hour = 700 × 33000 × 60 foot-pounds.

$$\frac{700 \times 33000 \times 60}{778} \text{ B.T.U.}$$

and this is 8% of the energy in the coal, hence. Total energy in coal

$$\times \frac{8}{100} = \frac{700 \times 33000 \times 60}{778} \text{ B.T.U.}$$

$$\text{Total energy in coal} = \frac{700 \times 33000 \times 60}{778} \times \frac{100}{80} \text{ B.T.U.}$$

Assuming one pound of coal to contain 14,000 B.T.U. we have, coal required per

$$\text{hour} = \frac{\text{total energy}}{14000} = \frac{700 \times 33000 \times 60 \times 100}{778 \times 8 \times 14000} = 1590 \text{ lbs.}$$

RELATION OF ELECTRICAL AND MECHANICAL ENERGY

For commercial purposes, the unit of electrical energy is the *kilowatt* (or 1000 *watts*) for one hour, which is a quantity of work. One horsepower is equivalent to 746 watts, and the relation between electrical energy and mechanical energy is given by 746 watts = 1 Horsepower.

or 1 kilowatt = 1.34 Horsepower.

Having treated briefly on the different kinds of energy and their relations to one another, we submit a few examples and their solutions.

Exercise: An automobile weighs 1½ tons (3000 lbs) and is running at 30 miles per hour. What is its kinetic energy?

If the resistance to motion on the level is 40 lbs per ton, how far will it run before

coming to rest if its power is shut off?

30 miles per hour = 44 feet per second.

$$\text{Kinetic energy} = \frac{Wv^2}{2g} = \frac{3}{2} \times \frac{2000}{64} \times 44 \times 44 = 90,750 \text{ ft-lbs.}$$

Total resistance to running = 40 × $\frac{3}{2}$ = 60 lbs.

work spent against resistance = 60 lbs × distance run = K.E. = 90,750 ft-lbs.

$$\text{Distance run} = \frac{90,750}{60} = 1512.5 \text{ ft. Ans.}$$

Exercise: A train weighing 200 tons has a frictional resistance of 15 lbs per ton. What average pull will be required to give it a speed of 30 miles per hour in 2 minutes on the level?

Kinetic energy at 30 miles per hour, or 44 feet per second

$$= \frac{200 \times 2000}{2 \times 32} \times 44 \times 44 = 12,100,000 \text{ ft-lbs.}$$

Distance travelled = average velocity × time = 22 × 2 × 60 = 2640 ft.

Average force to do above work in 2640 feet = $\frac{12,100,000}{2640} = 4962 \text{ lbs.}$

Force to overcome friction = 200 × 15 = 3000 lbs.

Total pull 4962 + 3000 = 7962 lbs. Ans.

An example of a machine utilizing the kinetic energy of a moving body to overcome resistance and do useful work is the fly press shown in Fig. 1, used for stamping medals or for punching holes in metal plates. The screw B is attached to the punch at E in such a manner that it can rotate without causing the latter to turn. The kinetic energy of the heavy balls D is absorbed

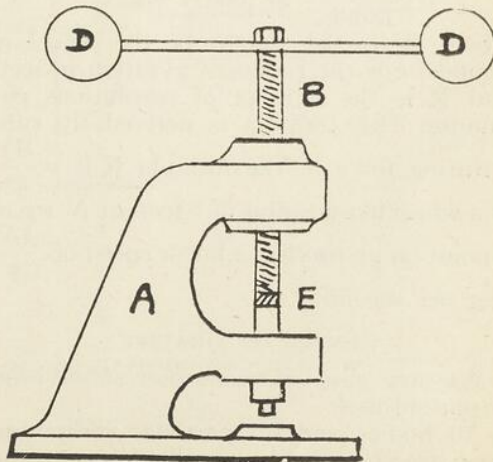


FIG. 1

in overcoming the resistance offered by the plate to punching or stamping.

Exercise: In a fly press the weight of each ball is 50 lbs and their velocity is 15 feet per second; the die on the end of the screw moves through $\frac{1}{16}$ inch in coming to rest. What average pressure is exerted on the metal subjected to stamping?

$$\text{Kinetic energy of the balls} = \frac{100 \times 15 \times 15}{2 \times 32} = 351.5 \text{ ft-lbs.}$$

$$\text{Pressure in pounds} \times \text{distance in feet} = 351.5$$

$$\text{Pressure in pounds} \times \frac{1}{16} \times \frac{1}{12} = 351.5$$

$$\text{Pressure} = 351.5 \times 16 \times 12 = 67,488 \text{ lbs.}$$

KINETIC ENERGY OF ROTATION

One of the most convenient and usual methods of storing energy is in the rim of a fly wheel. Suppose the thin rim of a flywheel has a diameter of 6 feet and weighs 1 ton: find its kinetic energy when rotating at 180 r.p.m.

180 r.p.m. = 3 revolutions per second.
velocity of rim = $6\pi \times 3 = 56.5$ feet per second

$$\text{kinetic energy} = \frac{2000}{2 \times 32.2} \times 56.5 \times 56.5 = 99,154 \text{ ft-lbs.}$$

In the case of rotating wheels, all the material of which is not concentrated in a thin rim, different parts of the wheel are of course moving at different linear speeds, and in order to calculate the kinetic energy we must take the speed at the *radius of gyration*. This is the radius at which, if the whole mass of the wheel were concentrated, its effect would be unaltered.

The kinetic energy of any wheel is given by $\frac{W\pi^2 k^2 N^2}{1800g}$ or $.00017 wk^2N^2$

where W is the weight of the wheel in pounds, k is the radius of gyration in feet, and N is the number of revolutions per minute. This formula is derived by substituting for v in the formula $K.E. = \frac{Wv^2}{2g}$

If a wheel has a radius of k feet, at N r.p.m. a point on its rim has a linear speed of $\frac{\pi k N}{30}$ feet per second.

CENTRE OF GRAVITY

We now pass on to another subdivision of our subject.

All bodies and all particles composing them are attracted by parallel forces to the earth, by forces which we call their weight.

In any position the resultant force of the weights of all the particles lies in a vertical line through a point called the *centre of gravity* of the body. To support the body, a resultant upward force is required equal to the total weight of the body and passing through the center of gravity of the body.

The center of gravity of many bodies of regular shape is easily found, being at their geometrical centres. Such bodies include the cylinder, the sphere, the disc and the straight rod. But the centre of gravity of such bodies as triangular plates, or of cones and pyramids is not apparent. We shall discuss first a method for determining the centre of gravity of a triangular plate or lamina.

Let ABC in Fig. 2 represent a triangular plate of uniform thickness. Now this plate may be sub-divided into an indefinitely

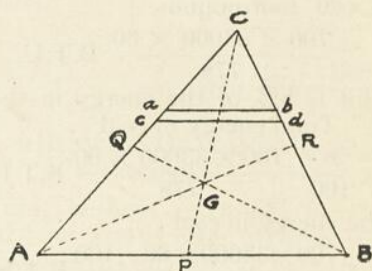


FIG. 2

great number of small strips such as $abcd$, by drawing a series of very close lines ab, cd, \dots parallel to any side AB of the triangle. The centre of gravity of the strip $abcd$ is its middle point, since the strip is of uniform thickness; and the centres of gravity of all the other strips are also their middle points. Now all these middle points lie on the line joining C to the middle point P of the line AB . Therefore the centre of gravity of the whole plate lies somewhere on the line CP . Similarly, since the plate could be subdivided into strips parallel to another side BC , the centre of gravity of the plate must lie on AR , where R is the middle point of BC . Hence the centre of gravity of the plate must be the point of intersection of the medians CP and AR at G . Elementary geometry teaches that the medians of a triangle are concurrent, i.e., they run together at a point. Further, this intersection of the medians is a point of trisection of each median. Hence the centre of gravity of a triangular lamina lies one-third of the way up any median, measured

from the side, or two-thirds of the way measured from the vertex.

We may speak of G as the centre of gravity of the triangular *area* ABC, instead of the *uniform triangular plate* ABC. Indeed, the former is the usual manner of speaking.

The centre of gravity of a cone or a pyramid lies $\frac{1}{4}$ of the way up its geometrical axis, measured from the base. The proof of this statement will not be demonstrated in this short course. In the case of a hemisphere, its centre of gravity lies $\frac{3}{8}$ up its symmetrical axis measured from its plate surface. Thus, if a hemisphere has a radius of 8 inches, its centre of gravity is 3 inches up from its base as shown in Fig. 3.

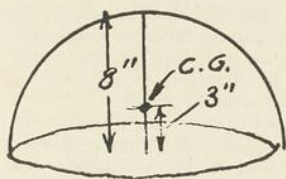


FIG. 3

The centre of gravity of a plate having no particular geometrical form may be found experimentally as follows:

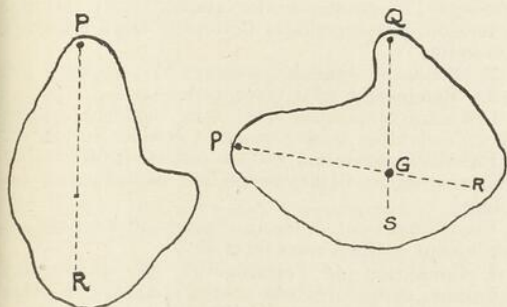


FIG. 4

Figure 4 represents two positions of the same plate. First, suspend the plate by a point P in such a way that the plate hangs freely. The centre of gravity will of course lie in the vertical line through P. By means of a carpenter's level, scribe a vertical line PR through P. Next suspend the plate from any other point Q and scribe another line QS through Q. Where the two lines meet at G we have the centre of gravity of the plate.

To find the centre of gravity of a quadrilateral graphically, proceed as follows: Let ABCD be our four-sided figure. (See Fig. 5) Draw the diagonal CB, thus

dividing the area into two triangles ABC and CBD. As already explained, find P, the centre of gravity of triangle ABC. Then find Q, the centre of gravity of triangle

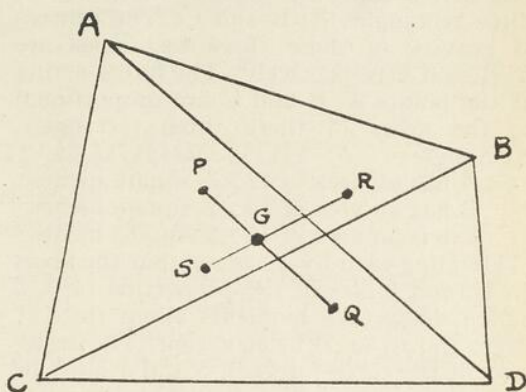


FIG. 5

CBD. Join PQ. The centre of gravity of the quadrilateral must lie on this line PQ. Now draw another diagonal AD, thus forming two other triangles ABD and ACD. Find the centres of gravity of these two triangles and call them R and S. Join RS. Since the centre of gravity of the quadrilateral lies on this line RS and also on line PQ, the intersection of these two lines at G must be the centre of gravity of the quadrilateral.

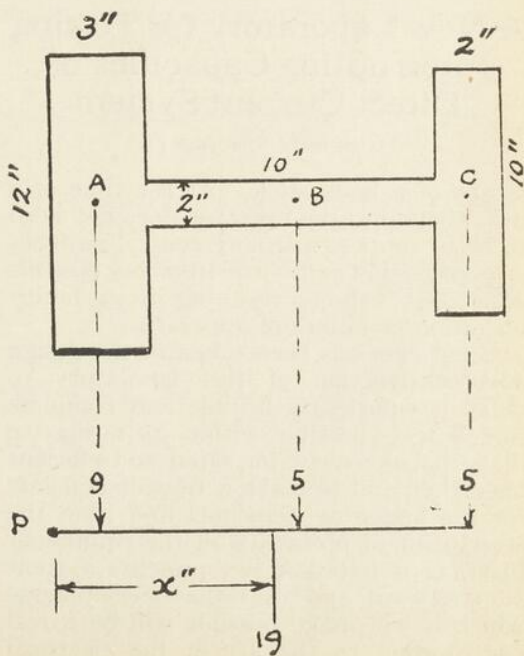


FIG. 6

Still another method of finding the centre of gravity is by the principle of moments. (See figure 6). Let it be required to find the centre of gravity of the area shown. We notice that the area is made up of three rectangles A, B and C. The centres of gravity of these three rectangles are A, B, and C respectively. The forces acting at the points A, B and C are proportional to the areas of these three rectangles.

Rectangle

A has an area of 12×3 square inches.

B has an area of 10×2 square inches.

C has an area of 10×2 square inches.

Dividing each by 4, we see that the areas A, B, and C are in the proportion of 9, 5 and 5. Now take moments about the 12" edge, shown at P in elevation. The resultant of the three forces 9, 5 and 5 must be their sum, since these forces are parallel. The resultant is therefore $9 + 5 + 5 = 19$. To bring equilibrium the resultant force 9 acts in an opposite direction to its three components. We may call it the equilibrant and we see that it must act at the centre of gravity which we call x inches away from the 12" edge. (The point P in elevation.)

Taking moments about the point P, we have

$$19x = (9 \times 1\frac{1}{2}) + (5 \times 8) + (5 \times 14) = 123.5$$

Whence $x = \frac{123.5}{19} = 6\frac{1}{2}$ inches. ANSWER.

A New Laboratory for Testing Interrupting Capacities of Direct Current System

(Concluded from page 7)

means of a hook stick. At the time of a test, therefore, the operator does not need to be in contact with any control switches or even ground and is safe from any possible dangerous voltage resulting from faulty operation or failure of apparatus.

Great care has been taken in the design and construction of this laboratory to make it sufficiently flexible and complete for all tests possible within its rating; to make it convenient for rapid and efficient operation, and to make it reliable and safe for the operating personnel and from the standpoint of protection of the equipment itself. It is felt that it represents a great step forward and that the developments which it will make possible will be a real contribution to the art in the electrical industry.

Le Chauffage à haute Fréquence

Les fours à haute fréquence ont pris un développement considérable au cours des dernières années. Les avantages les plus marqués du chauffage à haute fréquence sont

1. Impossibilité d'oxydation ou de carbonisation du matériel traité;

2. Très grande précision de contrôle du chauffage.

La haute fréquence aurait d'ailleurs été encore plus largement exploitée si les moyens pratiques de production avaient été connus plus tôt. Plusieurs méthodes sont actuellement répandues, mais elles sont toutes relativement onéreuses comparées au four à arc. Les principales de ces méthodes sont: l'arc de Poulsen, l'oscillateur à étincelles et, plus récemment, la valve thermoïonique. Pour les travaux aux fréquences moyennes de l'ordre de 1000 pér./sec. le générateur rotatif présente certains avantages.

Le procédé par arc de Poulsen a été peu perfectionné; il est comparable à celui par éclateur à étincelles, en ce sens qu'ils sont tous deux d'un fonctionnement instable, d'un contrôle difficile et d'un rendement médiocre.

Le générateur à étincelles que l'on rencontre dans un certain nombre de grandes aciéries mondiales fonctionne de la même manière qu'un émetteur radio-télégraphique à ondes amorties, avec une fréquence prédominante réglée par les valeurs de la self-inductance et des capacités.

Le générateur à lampe triode fournit des oscillations entretenues. Toute l'énergie est donc concentrée sur une fréquence unique, et ce dispositif possède de plus les avantages suivants:

1. Possibilité d'adapter plus exactement le générateur à l'usage particulier auquel il est destiné, la tension, la fréquence et l'intensité étant réglables à volonté;

2. Précision dans les mesures d'énergie;

3. Rendement relativement élevé.

Les caractéristiques d'un four moderne équipé avec des lampes triodes peuvent être les suivantes:

Puissance maximum 280 kw pour toute fréquence comprise entre 10,000 et 50,000 périodes par seconde;

Fonctionnement à faible régime: 20 kw avec un rendement compris entre 60 et 70%.

L'élimination de l'éclateur et des générateurs tournants nécessaires aux autres procédés, la faible tension d'alimentation et la sécurité totale de l'enroulement de chauffage du four constituent des avantages très importants à l'actif du four à lampes triodes.

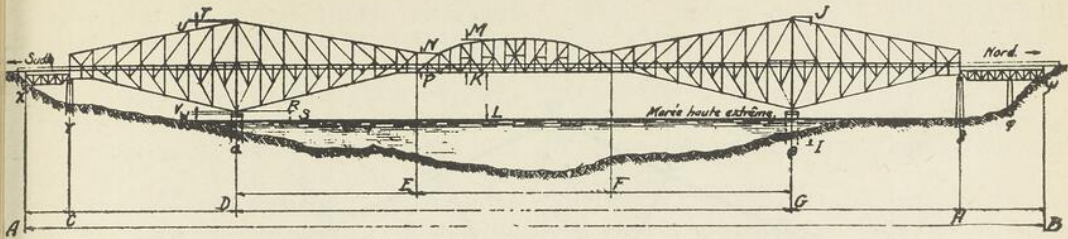
La source de chaleur peut être prise directement sur la bobine spéciale s'il s'agit du traitement des pièces de forme particulière.

Des générateurs dont les caractéristiques ont été indiquées ci-dessus fonctionnent depuis 1925 sans aucune modification ni défection. La vie des lampes atteint 900 h.

Lors de travaux au creuset, et pour une marche à pleine puissance, la température est de l'ordre de 2,000 C. Soient 5632 F. Avec un petit creuset on peut porter un bloc de graphite de 480 cc (environ 30 pouces cubes) à 1800 C (3272 F) en 15 minutes, la puissance absorbée par le générateur étant alors de 8 kw.

La supériorité de cette méthode sur les dispositifs à éclateur et à arc est donc incontestable.

Extrait de l'Industrie Electrique, 25 Août 1928.



La Mécanique en Application

Par ALEX. BAILEY, I.C.

Bibliothécaire à l'Ecole Technique de Montréal

LA STATIGRAPHIQUE PRATIQUE (Suite)

c) Effets des poussées dues au vent—

Ici, nous avons à considérer le double cas du vent soufflant de droite puis de gauche, nonobstant la symétrie du tracé, en raison du fait qu'un seul appui "0" est fixe, tandis que l'autre extrémité "0'" reposant sur des rouleaux est susceptible d'obéir aux variations de température. Cependant, la pression totale "N=15840 lbs" normale aux plans inclinés, telle que calculée au n° 13 est la même dans les deux cas. Elle n'intéresse qu'un seul pan à la fois et se répartit pour $\frac{N}{4} = 3960 \text{ lbs}$ aux nœuds "1'", "2'", "3'", ou "1", "2", "3", et pour $\frac{N}{8} = 1980 \text{ lbs}$ en "0'" et "4" ou en "0" et "4", suivant que le vent souffle de droite ou de gauche.

Cela étant posé, nous pouvons maintenant déterminer les efforts qui se développent dans les diverses membrures sous l'action de ces poussées.

1) Cas du vent de droite. (Voir Fig. 9c.)

Traçons le Varignon des diverses poussées réduit ici à la droite " $\beta\beta'$ ". Choisissons un pôle convenable " P_d ", construisons le dynamique " $P_d\beta\beta'P_d$ " puis le funiculaire correspondant " t_s, r_1, t_1 ". (Voir nos articles précédents.) Le rayon $P_d u$ parallèle à la ligne de fermeture " t_1, r_1 " déterminera les quantités vectorielles " $\beta'u$ " et " $u\beta$ " qui seraient représentatives, (avec une approximation grossière) des réactions en "0'" et "0'" au cas où les deux appuis seraient fixes (Voir N° 16.) Mais nous avons vu qu'en raison de l'extrémité droite mobile sur rouleaux la charge totale représentée en " $\beta\beta'$ " se décompose suivant " βk ", " kj " et " $j\beta$ " et la réaction en "0'" ne résiste qu'en gravité (de bas en haut), correspondant à " $k\beta$ ". L'appui "0" de gauche se chargeant donc de toute la poussée hori-

zontale " kj " et de l'autre composante de gravité " $j\beta$ " réagira avec " βk " qui ferme le triangle d'équilibre " $kj\beta$ ". Pour établir les efforts intérieurs qui intéressent les diverses membrures, procédons au tracé des Crémonas locaux (comme nous l'avons fait dans le cas de la charge morte permanente) des nœuds qui les avoisinent. Ainsi, pour le nœud d'appui "0'" nous obtiendrons le Crémona " $ka_1a_1b'k$ " qui indique une compression " $a_1b = -22400 \text{ lbs}$ " dans "A'B'" et une tension " $b'k = +19360 \text{ lbs}$ " dans "KB'". Le nœud "1'" donnera le Crémona " $b'a_1a_2c'b'$ " qui accuse une compression " $a_2c' = -22400 \text{ lbs}$ " dans "AC'" et une autre " $c'b' = -3960 \text{ lbs}$ " dans "B'C'". Nous pourrions ainsi déterminer tous les efforts cherchés pour le présent cas, en effectuant la série des Crémonas locaux tabulés ci-après avec les résultats nouveaux qui en découlent:

| Nœuds | Crémonas | Compressions en lbs | Tensions en lbs |
|-------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| 0' | $ka_1a_1b'k$ | AB' - 22400 | KB' + 19360 |
| 1' | $b'a_1a_2c'b'$ | AC' - 22400 B'C' - 3960 | |
| 5' | $k b'c'd'k$ | | C'D' + 5600 KD' + 13760 |
| 2' | $d'c'a_2a_3e'd'$ | AE' - 17180 D'E' - 5940 | |
| 6' | $kd'e'f'k$ | | E'F' + 6560 KF' + 8180 |
| 3' | $f'e'a_3a_4g'f'$ | AG' - 11960 F'G' - 7920 | |
| 7' | $k f'g'h'k$ | | G'H + 8140 KH + 2520 |
| 4 | $h g' a_4a_5g' h$ | AG - 10620 | GH + 260 |
| 7 | $k h g' i' k$ | FG - 0 | KF + 2600 |
| 3 | $f g' a_5e' f$ | AE - 10620 | EF + 0 |
| 6 | $k f' e' d' k$ | DE - 0 | KD + 2600 |
| 2 | $d e' a_5c' d$ | AC - 10620 | CD + 0 |
| 5 | $k d' c' b' k$ | BC - 0 | KB + 2600 |
| 1 | $b c' a_5b$ | AB - 10620 | |
| 0 | $a_5k b a_5$ | Triangle d'équilibre. | |

FIG. 9c

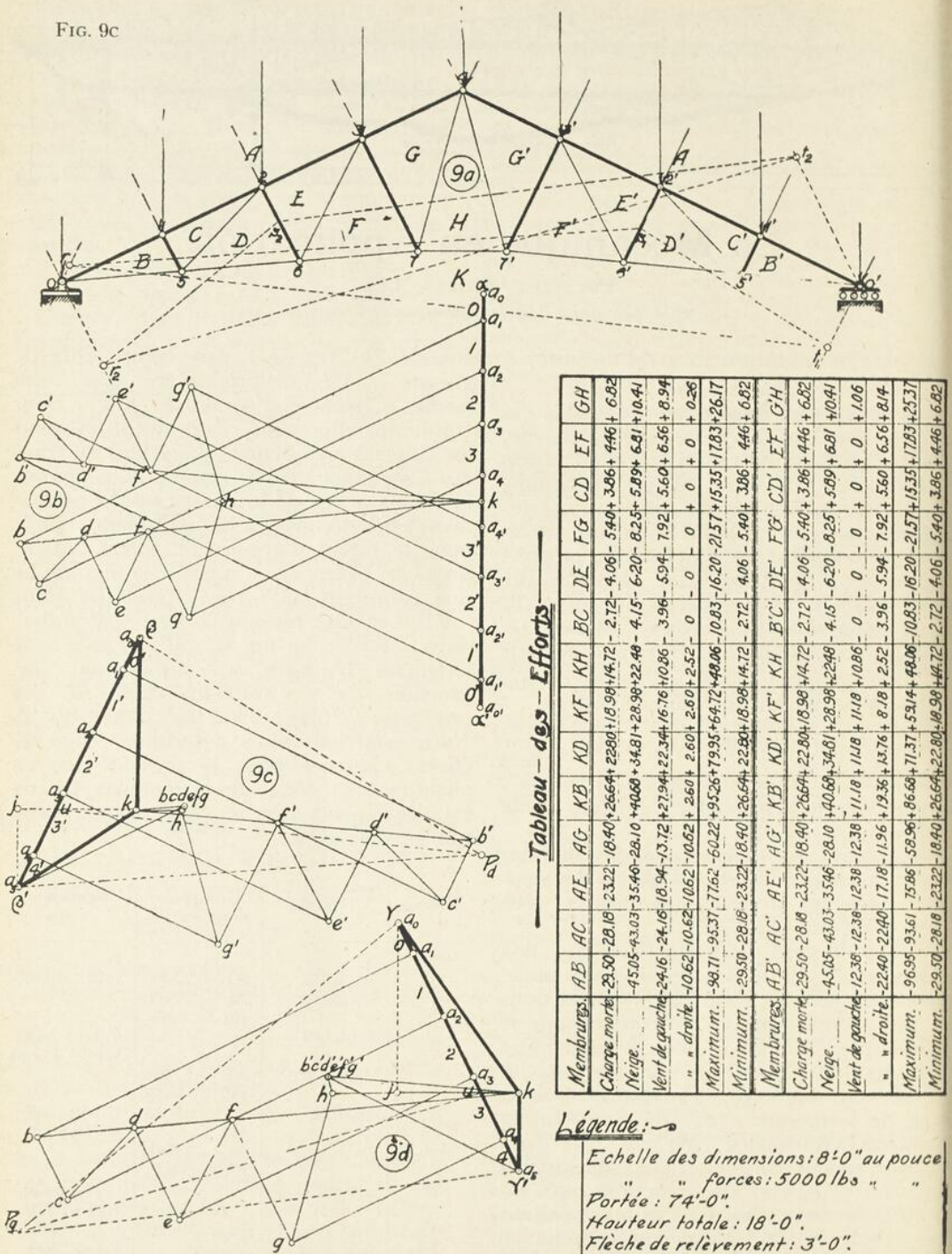


Tableau des Efforts

| Members | AB | AC | AE | AG | KB | KD | KF | KH | BC | DE | FG | CD | EF | GH |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Charge morte | -29.30 | -28.15 | -23.22 | -18.40 | +26.64 | +28.80 | +18.98 | +14.72 | -2.72 | -4.06 | -5.40 | -3.86 | +4.46 | +6.82 |
| Neige | -45.05 | -43.03 | -35.40 | -28.10 | +40.68 | +44.81 | +28.98 | +22.48 | -4.15 | -6.20 | -8.25 | -5.89 | +6.81 | +10.41 |
| Vent de gauche | -24.16 | -24.16 | -18.94 | -13.72 | +27.94 | +22.34 | +16.76 | +10.86 | -3.96 | -5.94 | -7.92 | -5.60 | +6.56 | +8.94 |
| " " droite | -10.62 | -10.62 | -10.62 | -10.62 | +2.60 | +2.60 | +2.52 | -0 | -0 | -0 | -0 | +0 | +0 | +0.26 |
| Maximum | -98.71 | -95.37 | -71.62 | -60.22 | +95.26 | +79.95 | +64.72 | +48.06 | -10.83 | -16.20 | -21.57 | +15.35 | +17.83 | +26.17 |
| Minimum | -29.80 | -28.18 | -23.22 | -18.40 | +26.64 | +28.80 | +18.98 | +14.72 | -2.72 | -4.06 | -5.40 | -3.86 | +4.46 | +6.82 |
| Members | AB | AC | AE | AG | KB | KD | KF | KH | BC | DE | FG | CD | EF | GH |
| Charge morte | -29.50 | -28.18 | -23.22 | -18.40 | +26.64 | +28.80 | +18.98 | +14.72 | -2.72 | -4.06 | -5.40 | -3.86 | +4.46 | +6.82 |
| Neige | -45.05 | -43.03 | -35.46 | -28.10 | +40.68 | +44.81 | +28.98 | +22.48 | -4.15 | -6.20 | -8.25 | -5.89 | +6.81 | +10.41 |
| Vent de gauche | -12.38 | -12.38 | -12.38 | -12.38 | +11.18 | +11.18 | +11.18 | +10.86 | -0 | -0 | -0 | +0 | +0 | +1.05 |
| " " droite | -22.40 | -22.40 | -17.18 | -11.96 | +19.36 | +13.76 | +8.18 | +2.52 | -3.96 | -5.94 | -7.92 | -5.60 | +6.56 | +8.14 |
| Maximum | -96.95 | -93.61 | -75.86 | -58.96 | +86.68 | +71.37 | +53.14 | +48.06 | -10.83 | -16.20 | -21.57 | +15.35 | +17.83 | +25.37 |
| Minimum | -29.30 | -28.18 | -23.22 | -18.40 | +26.64 | +28.80 | +18.98 | +14.72 | -2.72 | -4.06 | -5.40 | -3.86 | +4.46 | +6.82 |

Légende:

Echelle des dimensions: 8'-0" au pouce
 " " forces: 5000 lbs " "
 Portée: 74'-0"
 Hauteur totale: 18'-0"
 Fleche de relèvement: 3'-0"
 Espacement des fermes: 16'-6" c. en c.
 Appui droit pourvu d'un train de rouleaux.
 Quatre panneaux égaux par pan.
 Poids de la ferme: voir la formule.
 " " toiture: 12 lbs x pd car. en pente.
 " " neige: 30 " " " horiz.
 Poussée du vent: 40 " " " vertical.

FERME METALLIQUE

Voilà pour les divers efforts intérieurs développés sous l'action du vent de droite. Voyons l'autre cas.

2) Cas du vent de gauche. (Voir Fig. 9d.)

Traçons le Varignon des poussées et réactions considérées, réduit ici encore à une droite "γγ'". A partir d'un pôle "P_g" convenablement choisi décrivons le dynamique "P_gγγ'P_g" puis le funiculaire "r₂s₂t₂r₂" qui lui correspond. Au moyen du rayon "P_gu" parallèle à la droite de fermeture "r₂t₂" on déterminera les vecteurs "γ'u" et "uγ" qui apprécieraient (avec peu d'approximation) les réactions en "0'" et en "0" si les deux appuis étaient fixes. En faisant "γ'u = β'u", ces derniers dynamique et funiculaire deviendraient inutiles. Mais nous avons cru préférable de les tracer en vue d'établir que le point "u" de division est le même pour la double alternative du vent soufflant (droite ou gauche.) Mais vu l'extrémité "0'" mobile de la ferme, la charge totale "γγ'" qui se décompose suivant "γj", "jk" et "kγ'" ne se reporte qu'en gravité sur ce point, pour la valeur "kγ'", c'est-à-dire que la réaction en "0'" correspondra à "γ'k". L'appui "0" de gauche devra donc répondre de toute la poussée horizontale "jk" et de la composante verticale "γj" dont la somme géométrique est "γk". Cette réaction sera donc représentée par "kγ'", dernier côté du triangle d'équilibre "γjk".

Construisons maintenant les Crémonas locaux, en vue d'obtenir les efforts qui se développent au sein des diverses membrures.

Tout comme dans le cas précédent, nous obtenons alors une série de polygones qui accusent des efforts tels qu'indiqués sur le tableau.

Ce sont là les efforts développés dans les diverses membrures sous l'action du vent de gauche.

Nous avons donc établi jusqu'à présent les efforts développés dans les diverses membrures sous l'action des forces suivantes:

- a) Charge morte permanente (toiture et ferme);
- b) Charge morte additionnelle (neige);
- c) vent de droite;
- d) vent de gauche.

Mais ce qu'il importe le plus est de connaître le minimum et le maximum d'effort auxquels sont soumises les diverses membrures, pour pouvoir en faire le "design" rationnel. A cette fin, nous avons dressé un *tableau des efforts* sur la figure "9" qui donne, en 1000 lbs, ces résultats obtenus par le calcul de la somme de la charge morte permanente, de la neige et de l'action supérieure du vent pour l'item maximum, tandis que la charge morte permanente seule, c'est-à-dire dénuée de neige et de vent, figure dans l'item minimum.

Pour aider nos lecteurs à recueillir le fruit des observations très intéressantes qu'il y aurait lieu de faire à ce sujet nous représentons, en Fig. 10, les deux moitiés de la ferme étudiée annotées de dimensions ainsi que des efforts maxima (M) et minima (m) subis par les diverses membrures.

A l'inspection du tableau des efforts (Fig. 9) et des graphiques de cette figure (10), nous pouvons déduire ce qui suit:

1) Les membrures supérieures et inférieures de la gauche doivent subir des efforts maxima supérieurs à ceux de leurs symétriques de la droite, alors que les efforts minima sont naturellement les mêmes dans toutes les pièces qui se correspondent.

2) Le vent soufflant de la gauche provoque de plus grandes réactions que le vent de la droite, dans les membrures supérieures et inférieures correspondantes relativement à sa direction.

3) Les efforts développés dans les jambes de force et les diagonales du côté exposé au vent restent les mêmes, que ce dernier souffle de droite ou de gauche, exception faite cependant pour les tirants "GH" et "G'H".

4) Le vent soufflant de gauche n'affecte aucunement les jambes de force et les diagonales de la droite et inversement, les

| Nœuds | Crémonas | Compressions en lbs | Tensions en lbs |
|-------|---------------------------------------|-----------------------|--|
| 0 | ka ₀ a ₁ b k | AB-24160 | KB+27940 |
| 1 | b a ₁ a ₂ c b | AC-24160 BC- 3960 | |
| 5 | k b c d k | | CD+5600 KD+22340 |
| 2 | d c a ₂ a ₃ e d | AE-18940 DE- 5940 | |
| 6 | k d e f k | | EF+6560 KF+16760 |
| 3 | f e a ₃ a ₄ g f | AG-13720 FG- 7920 | |
| 7 | k f g h k | | GH+8940 KH+10860 G'H+1060 KF'+11180 |
| 4 | h g a ₄ a ₅ g'h | AG'-12380 | |
| 7' | k h g'f'k | F'G'-0 | KF'+11180 |
| 3' | f'g'a ₅ e'f' | AE'-12380 | E'F'+0 |
| 6' | k f'e'd'k | D'E'-0 | KD'+11180 |
| 2' | d'e'a ₃ c'd' | AC'-12380 | C'D'+0 |
| 5' | k d'c'b'k | B'C'-0 | KB'+11180 |
| 1' | b'c'a ₂ b' | AB'-12380 | |
| 0' | k b' a ₃ k | Triangle d'équilibre. | |

Nous savons de plus que, dans le cas particulier du vent de droite, l'appui "0" réagira verticalement avec "kβ=9840 lbs" et l'appui "0" offrira une réaction représentée par "β'k=8210 lbs".

Pour établir les réactions totales, il faut que chaque item " $\frac{Z}{2}=30310$ lbs" (valeur arrondie) due à la charge morte totale maximum entre en ligne de compte. Portons donc cette valeur suivant les segments rectilignes verticaux "tβ'" et "rk'" (à l'échelle usitée), et c'est ainsi que nous aurons en "tk=35400 lbs" (somme géométrique de "tβ'=30310 lbs" et "β'k=8210 lbs") et en "rβ=rk+kβ=30310 lbs+9840 lbs=40150 lbs" respectivement, deux vecteurs représentatifs des réactions totales en "0" et "0'" cherchées.

nous transporterons le triangle d'équilibre "γγ'k" (Voir Fig. "9d") sur la figure 11b, et nous décomposerons "γγ'" suivant deux composantes, l'une "γq" horizontale, et l'autre "qγ'" verticale, lesquelles auront aussi—à l'échelle usitée—les valeurs arrondies "γq=jk=6930 lbs" et "qγ'=14250 lbs".

Dans le cas du vent de gauche, l'appui "0" développera une réaction verticale correspondante à "γ'k=4400 lbs", tandis que l'appui "0'" devra réagir avec "kγ=12040 lbs".

Ici encore, la détermination des réactions totales d'appuis implique le rôle des réactions verticales " $\frac{Z}{2}=30310$ lbs" dues à la charge morte totale maximum. Nous avons donc couché, à cet effet, " $\frac{Z}{2}$ " suivant "uγ'" et "sk" pour obtenir en "uk=uγ'+γ'k=30310 lbs+4400 lbs=34710 lbs" la réaction verticale totale développée par l'appui "0'", et en "sγ=40740 lbs" (somme géométrique de "sk=30310 lbs" et de "ky=12040 lbs"), la réaction totale en "0".

Voilà pour la détermination graphique des réactions totales d'appuis.

Le problème précédent vient de recevoir une solution très satisfaisante par l'emploi de la méthode graphique élémentaire jusqu'ici étudiée. Nous n'avons pas jugé à propos d'user d'autres recettes plus expéditives, voire même de certains chemins de raccourcis très en faveur, préférant élaborer notre projet en vue de donner une pratique des principes exposés antérieurement.

Disons cependant que dans le cas des méthodes analytiques, le principe dominant en usage est celui exprimé par le système d'équations

$$\begin{aligned} \sum M &= 0, \\ \sum x &= 0, \\ \sum y &= 0, \end{aligned}$$

(pour un système de forces coplanaires), c'est-à-dire qu'étant donné un "nœud" quelconque soumis à un système de forces coplanaires, connues d'ordinaire à l'exception de deux, on doit avoir—pour la condition limite d'équilibre—la triple condition suivante:

- a) la somme algébrique des moments par rapport à un même point = 0;
- b) la somme algébrique des projections des forces sur l'axe des x = 0;
- c) la somme algébrique des projections des forces sur l'axe des y = 0.

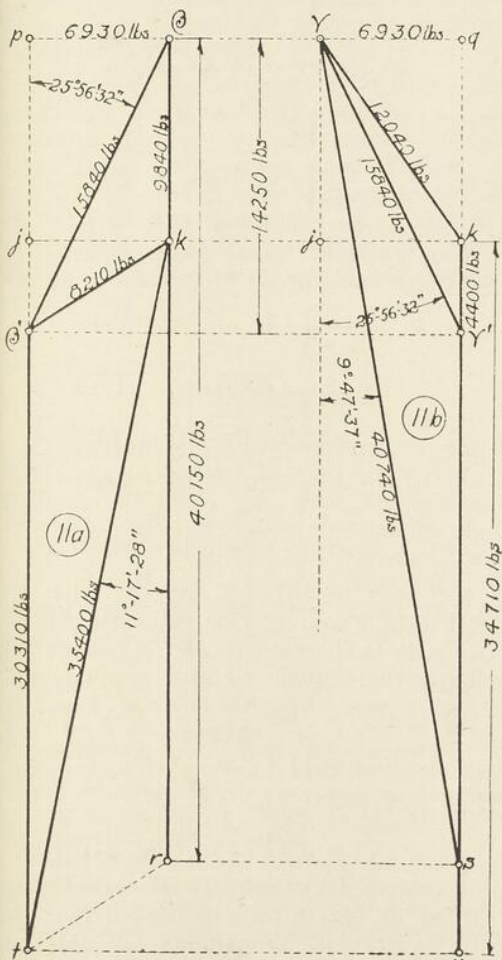


FIG. 11

b) Vent de gauche.

Comme il a été fait dans le cas précédent,

On aboutit généralement ainsi à une équation d'une seule inconnue ou à un système de deux équations simultanées du 1^{er} degré, et alors le cas est de solution plutôt facile.

Il serait trop long d'entreprendre ici même la solution des équations relatives aux différents nœuds de notre treillis. Cependant, dans le cas des réactions, quoique le calcul de ces dernières n'implique aucune complication mathématique, nous le donnerons à titre d'exercice de vérification des valeurs déjà obtenues graphiquement.

Nous savons que la pression normale totale due au vent "N=15842.75 lbs" est inclinée de "α=25°56'32"" sur la verticale, ce qui fait que si "H" et "V" en représentent respectivement les composantes horizontale et verticale, nous avons

$$H = N \sin \alpha = 15842.75 \sin 25^\circ 56' 32'' = 6930.64 \text{ lbs. (Fig. 11),}$$

$$V = \sqrt{15842.75^2 - 6930.64^2} = 14246.37 \text{ lbs (Fig. 11).}$$

Les réactions verticales "R_d" qui se développent à l'appui libre "0" (Voir Fig. 12), sous l'action du vent soufflant de droite ou de gauche, s'établissent en prenant les moments par rapport à un même

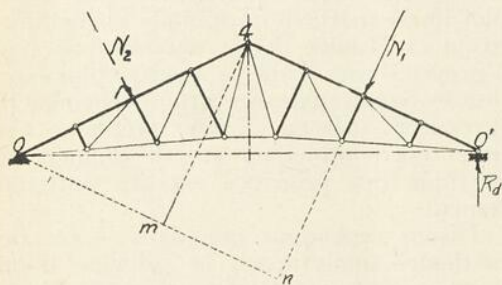


FIG. 12

centre de rotation,—disons l'appui "0" par exemple,—ce qui permet d'écrire:—

a) cas du vent de droite:
 $R_{d1} \times 74 - 15842.75 (om + mn) = 0$
 $R_{d1} \times 74 - 15842.75 (41.15 \sin 38^\circ 6' 56'' + \frac{41.15}{2}) = 0$

∴ R_{d1} = kβ = 9842 lbs (Fig. 11a);

b) cas du vent de gauche:

$$R_{d2} \times 74 - 15842.75 \times \frac{41.15}{2} = 0$$

∴ R_{d2} = γ¹k = 4404 lbs—(Fig. 11b).

La réaction totale, dans chaque cas, pour ce même appui "0" sera donc:

a) $R_{d1} + \frac{Z}{2} = R_{d1} + \frac{Q + W}{2} = 9842 \text{ lbs} + 30308 \text{ lbs}$

∴ R_{d1} + $\frac{Z}{2}$ = rβ = 40150 lbs (Fig. 11a);

b) $R_{d2} + \frac{Z}{2} = R_{d2} + \frac{Q + W}{2} = 4404 \text{ lbs} + 30308 \text{ lbs}$

∴ R_{d2} + $\frac{Z}{2}$ = uk = 34712 lbs (Fig. 11b).

Pour ce qui concerne les réactions à l'appui de gauche "0" que provoque le vent, l'examen attentif de la figure 11 nous conduit aux déductions suivantes:

a) cas du vent de droite:

$$\beta^1 k = \sqrt{kj^2 + j\beta^1^2} = \sqrt{6930.64^2 + 4404^2} = 8211 \text{ lbs. (Fig. 11a);}$$

b) cas du vent de gauche:

$$k\gamma = \sqrt{\gamma q^2 + qk^2} = \sqrt{6930.64^2 + 9842^2} = 12036 \text{ lbs (Fig. 11b).}$$

La réaction totale, dans chaque cas, pour ce même appui "0" deviendra alors:

a) tk = $\sqrt{kj^2 + (j\beta^1 + \beta^1 t)^2} = \sqrt{6930.64^2 + 34712^2} = 35397 \text{ lbs (Fig. 11a);}$

b) sγ = $\sqrt{\gamma q^2 + (qk + ks)^2} = \sqrt{6930.64^2 + 40150^2} = 40744 \text{ lbs (Fig. 11b).}$

Il reste à trouver l'inclinaison sur la verticale de la réaction totale de gauche pour chaque cas, laquelle s'établit comme suit:

a) tg tkr = $\frac{kj}{jt} = \frac{6930.64}{34712}$
 ∴ < tkr = 11°17'28" (Fig. 11a);

b) tg sγj = $\frac{\gamma q}{qs} = \frac{6930.64}{40150}$
 ∴ < sγj = 9°47'37" (Fig. 11b).

La vérification calculée des réactions en "0" et "0'" étant faite nous pourrions étendre ce travail, avons-nous dit déjà, aux divers nœuds du système étudié, ce qui démontre une fois de plus la valeur éminemment pratique des méthodes de la statigraphique.

Ces procédés de dessin ont d'ailleurs été de fréquente utilité dans l'élaboration des plus grands travaux qui ont illustré le cerveau humain, témoin le pont de Québec considéré comme la plus extraordinaire production du génie mécanique en patrie canadienne, et dont nous donnerons présentement quelques traits principaux ⁽¹⁾:

Ce qui précède est la dernière partie de notre entretien du mois de mai, qu'au dernier moment la "rédaction" jugea à propos de sectionner en considération de son étendue. Ici même se terminera donc notre première série sur "*la mécanique en application*".

Nous avons bien le désir d'explorer quelque peu les divers domaines de cette grande science, mais l'espace et le temps nous firent défaut, nonobstant les maints abus que nous fîmes de la généreuse hospitalité de TECHNIQUE.

Peut-être aurons-nous l'occasion, l'an prochain, de contribuer d'autres articles traitant tout spécialement des "applications de la mécanique dans l'usine" en rapport avec les diverses industries de base, et de satisfaire davantage les goûts déjà exprimés de certains lecteurs, dont l'amour du travail est, pour nous, un réel ferment d'ambition.

Bibliographie

COMMENT ON DEVIENT FRAISEUR, par E. CHAMPLY, Ingénieur-mécanicien. 1 vol. in-8 broché de 269 pages, avec 245 figures et de nombreux tableaux de calculs faits, 1929: 25 fr. Franco par la poste: France 27 fr. Etranger 30 fr. — DESFORGES, GIRARDOT & CIE, EDITEURS, 27 et 29, Quai des Grands-Augustins, Paris (6^e).

Ce livre est écrit pour former et instruire les ouvriers fraiseurs, outilleurs et réglés de machines à fraiser. L'auteur s'est efforcé de rendre faciles et compréhensibles les calculs des divisions et des engrenages à employer pour la taille des roues dentées et des vis sans fin; un grand nombre de tableaux permettent au fraiseur d'éviter de faire ces calculs ou de vérifier ceux qu'il fait.

La taille des dentures coniques, des hélices et le procédé de taille des dents par vis-mère font l'objet de chapitres intéressants et l'ouvrage se termine par l'explication des lignes trigonométriques et de l'usage des tables de ces lignes.

C'est un volume indispensable aux mécaniciens et aux ouvriers supérieurs.

(1) Pour certaines raisons de mise-en-pages, cette description sera donnée dans le prochain numéro.—*La Rédaction.*

Bois courbé

En soumettant le bois à la chaleur et à l'humidité, on le courbe facilement et on lui fait prendre des formes préparées à l'avance sur des gabarits. C'est de cette manière qu'on a toujours usiné, dès le début de la carrosserie, les brancards de voitures. Le résultat n'est vraiment parfait qu'avec une essence particulière de hêtre que l'on trouve en Hongrie et en Tchécoslovaquie. Aussi, en 1865, la première usine fut installée en Hongrie pour fabriquer des jantes de roues, des cerceaux et des meubles. La fabrique doit être alimentée en matière première par des exploitations forestières importantes. Les troncs sont débités à la scie de manière à fournir des lattes carrées qu'on arrondit à la main ou sur un tour. Les lattes sont chauffées avec de la vapeur d'eau à basse pression venant de l'échappement des machines à vapeur de l'usine. La vapeur n'attaque pas le bois qui reste intact, et les résultats sont supérieurs à ceux qu'on obtient quand on trempe ce bois dans l'eau bouillante. Imprégné d'humidité chaude, il devient très maniable, se courbe et se plie pour prendre la forme imposée. On se sert pour cela de machines et d'appareils analogues à ceux qu'emploient les forgerons pour le cambrage des barres de fer. Lorsque la forme finale est obtenue, on maintient le bois avec des cordes et des tirants. On laisse sécher pendant huit jours et on enlève ensuite les pinces, le bois conserve alors la forme qu'il a prise. Il n'y a plus qu'à polir, poncer les pièces, les assembler, les mettre en couleur et les vernir. Etant donnée la grande quantité de sciure dont on dispose dans ces ateliers, on y rencontre souvent des installations spéciales pour fabriquer du bois artificiel, constitué par de la sciure agglomérée avec de la fibrine et un peu de résine.

Chaudières électriques

On peut produire la vapeur électriquement au moyen d'électrodes plongeant dans l'eau. On utilise uniquement du courant alternatif, car le courant continu électrolyserait l'eau, la décomposerait en ses éléments. Cette manière de produire la vapeur a l'avantage, lorsqu'on utilise des eaux produisant du tartre, de rassembler les dépôts sous formes de boues très fines car les parois ne sont pas soumises à l'action d'un foyer. Quand on a à sa disposition l'énergie électrique provenant de forces hydrauliques, on a intérêt à employer la chaudière électrique, surtout dans les régions où le charbon est grevé de frais de transport considérables. Ainsi c'est en Italie, pays pauvre en charbon, que les premières chaudières électriques ont été installées; on en rencontre de nombreuses en Suisse, en Suède et en Norvège. En France c'est surtout dans la région de Grenoble que s'est développée l'utilisation de ce genre de chaudières. Elles ont aussi l'avantage de régulariser la marche des stations centrales productrices de courant, lorsqu'on les fait fonctionner au moment où la demande des abonnés est presque nulle. Avec des dispositifs d'accumulation de chaleur, on emploie le courant de la station centrale pendant la nuit pour le fonctionnement des chaudières. Elles peuvent d'ailleurs marcher isolément ou en parallèle dans la même installation avec d'autres chaudières au charbon. Une application originale est celle d'une locomotive pour des manœuvres d'usine et de gares, qui est chauffée électriquement et qui comporte une réserve d'eau et de vapeur.

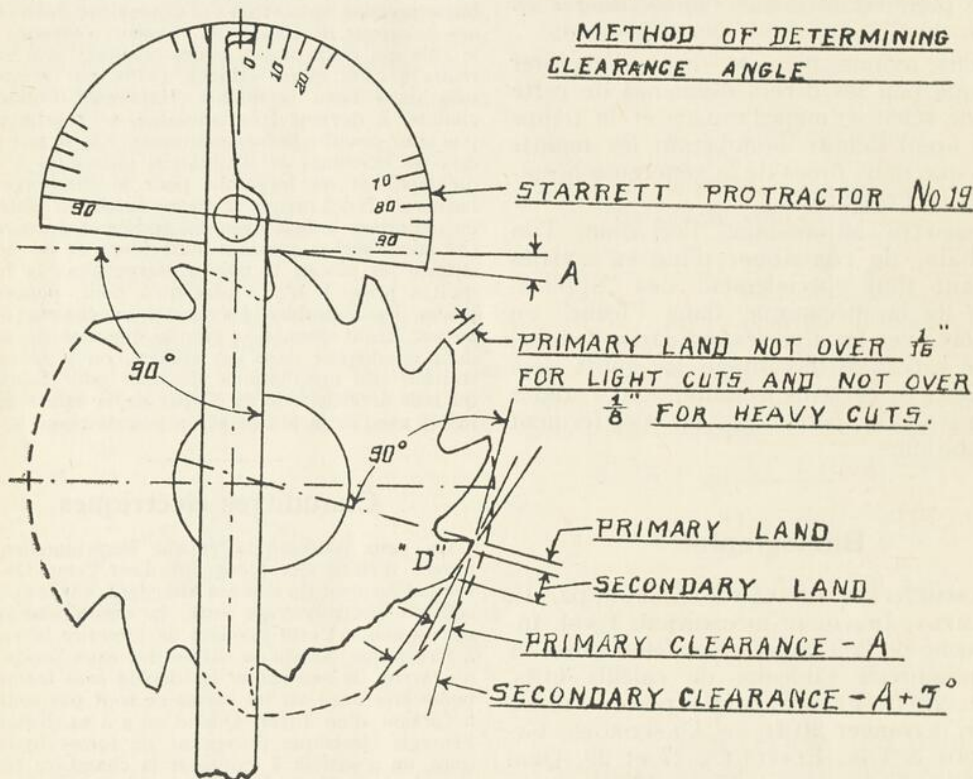
Proper Grinding of Profile Cutters

By A. DUSSAULT

Machine Shop Instructor, Montreal Technical School.

IN going from shop to shop, one is frequently greeted by a most pleasing sight—modern high power machines, rapid working jigs, and in straight production shops, many single purpose machines. Each one of these machines was developed for the sole purpose of delivering

is dependent on *Rake and Lip angles*. Thus in the final analysis, the rake and the lip angles of the cutting tool establish the limitation of the machine tool. Since the grinding of tools is not direct productive labor, the common practise is to do this with inexperienced low paid help. It is



WHEN TOOTH WIDENS AFTER REPEATED GRINDINGS AS AT "D" - MAKE SECONDARY CLEARANCE 5° GREATER THAN PRIMARY TO CLEAR HEEL OF TOOTH.

KEEP PRIMARY LAND NARROW.

power to the cutting edge of some kind of a metal removing tool; consequently the capacity of that tool, be it lathe tool, cold saw or milling cutter, to absorb the available power and transform it into chips, determines the efficiency of the machine. The capacity of a cutting tool made of good steel and properly hardened, is determined by its ability to cut, and this

hardly possible to expect this class of help to realize that a difference of one degree on the cutting clearance may reduce the efficiency of a milling cutter 30% to 40%. The best mechanic in the shop is not too good to have charge of this key job.

I have frequently seen cutters condemned because they would not "stand up." One investigation with a protractor revealed

that they were ground to 13 degrees clearance, for milling 40-50% carbon steel. The grinder hand had "gauged by eye," and thus attempted to keep the clearance the same as it was when it left the factory. In this case the factory clearance was 5 degrees, but the best clearance for this particular job was 4 degrees. Smile, if you will, but investigate your own shop before you laugh.

The principle governing the clearance back of the cutting edge of any tool is to give the least relief possible, and still not to have the heel drag, thus giving the cutting edge the maximum support and also affording all the metal possible to carry away heat. Several factors affect the proper clearance, such as, rotative speed of cutter, feed of work, depth of cut, nature of material, whether hard or soft. The harder the material, the slighter the clearance and vice versa—and rigidity of work and set up.

When cutters come from the factory they are generally ground 5 degrees clearance back of cutting edge on the peripheral teeth, and 3 degrees on the side or end teeth, since the latter have only the smoothing cut, the peripheral teeth always doing the heavy work, except in a few cases where an end cutting tool is used; for example, where a counterbore feeds into the work endwise. While these angles meet a large majority of cases, best results in any particular instance must be determined by the specific conditions of the case in hand.

For example, to mill a tough steel, start out with the factory clearance, usually 5 degrees; at each grind decrease this by one degree until finally a point is reached where the heel of the land drags. One degree higher than this is generally found to be the most efficient point in the range. (See cut.)

EXAMPLE

Factory clearance 5 degrees.

Heel drags at $2\frac{1}{2}$ degrees.

Increase to $3\frac{1}{2}$ degrees and watch results.

Check each grind with a *protractor* and not by eye.

Two minutes with a protractor in the tool room may keep that cutter going two hours longer in production shop. Make sketch showing method of checking clearance with protractor and note especially the method of keeping width of land narrow by giving secondary clearance after several grindings.

His Worship Mayor Houde Present at Banquet of the Montreal Technical School

A farewell banquet to the 1928-29 graduating class was held on May 27th at Kerhulu & Odiau, St. Denis Street, by the students of the Montreal Technical School.

It was the first of its kind held by the students and was a great success. The proceedings were in charge of G. Plante, as chairman, and Mayor Houde was present as guest of honour.

Mr. Bélanger, principal of the school was honorary chairman, and Mr. McLeish, assistant principal, was present as an honorary guest. Mr. J. R. McGrath, class '22, K. V. Burkett, class '22, F. Foster, class '19, President and past Presidents of the Montreal Technical School, English Graduates' Society were also present.

Seated at the table of honour, besides G. Plante the chairman, were, Mayor Houde, Mr. Bélanger, Principal, Mr. McLeish, Assistant Principal and various members of the school staff, also C. Kinghorn, President of the graduating class.

The first speaker of the evening was Mr. Bélanger. He expressed thanks to the organizers of the banquet and said that he hoped it would not be the last of its kind. He also gave a vivid description of the activities at the school, pointed out the close relationship between the masters and pupils, also the good work carried on by the school. He expressed a desire that more boys should realize the value of a technical training, and hoped to see the number increase from year to year.

Mr. McLeish further spoke on the *entente cordiale* between the pupils of the English and French sections. He said that the boys in the school did not think of themselves as being of different sections, but of being under one flag, all striving with the same end in view. He also said that if anyone wanted to see the very close relationship between the two races, or sections, they should come to the Montreal Technical School. He hoped that this good spirit would continue.

His Honour Mayor Houde in his speech pointed out that the Montreal Technical School was the only one in Canada that had both sections in so close contact and he hoped that this would teach a lesson to

(Continued on page 38)

Graduates' Page

ENGLISH GRADUATE SOCIETY
Montreal Technical School

OFFICERS, 1928-29

Hon. President IAN McLEISH

President

J. R. McGRATH, '22

1st Vice President:

K. BURKETT, '22

2nd Vice President:

C. BALL, '24

Secretary:

V. SCHENKER, '26
74 Laurier Ave. West
Belair 6574-W

Treasurer:

JOHN ALT, '24
5995 St. Denis St.
CALumet 1999

Annual Banquet

The fourth annual banquet of the English Graduate Society was held at the Queen's Hotel on Thursday, May 23rd, 1929. A gathering of fifty graduates, students and guests sat down to supper at 7.30 p.m. and joined in the largest re-union of the Society since its inauguration.

The following members and guests were at the head table:

Mr. Ian McLeish, Honorary President and guest of honor;

Mr. J. R. McGrath, President;

Mr. K. V. Burkett, 1st Vice-President;

Mr. C. T. Ball, 2nd, Vice-President;

Mr. John Alt, Treasurer;

Prof. J. C. A. Demers,

General Director of Sports and

Prof. George Stevenson.

Following the supper a short address was delivered by the President wherein he thanked the members of the various committees for their zealous work in making the season 1928-29 the most successful, both socially and financially, in the history of the Society.

The Honorary President, Mr. McLeish, was then asked to address the gathering and present the Hockey Cup. Mr. McLeish referred to the beginning of the Society and its steady growth and popularity with the graduates and students. He urged that all should take part in the activities and enter into the spirit of sociability among the members. Special reference was made to the first lecture rendered before the Society by a graduate, Mr. W. H. Jarand, and he stated that he hoped many others would follow his example.

In conclusion, he mentioned that Mr. A. Frigon, General Director of Technical

Education for the Province of Quebec, and Mr. A. Bélanger, Principal of the school, were unable to attend due to business engagements.

The Hockey Cup, donated by the Society for the Students' Inter-Class Championship, was then presented to Mr. C. Kinghorn, President of the school hockey club, and representing the 2nd and 3rd years' team of the English Section, winners of the cup. Mr. Kinghorn, in reply, thanked the graduates for their interest in the students and made it understood that the cup was greatly appreciated.

Prof. Demers, General Director of Sports, was next asked to say a few words. He stressed the necessity of encouraging athletics among the students and quoted familiar incidents wherein men of great learning were in poor physical condition. It was to combat this possibility, he said, that sports of all kinds should be encouraged. He also prophesied that at some future date the School would be supplied with an up-to-date gymnasium and swimming pool which could be enjoyed by everybody.

Prof. Stevenson was the next speaker and besides congratulating the Society on its success, took exception to one of the President's remarks, namely "that the increase in membership was due to the work of the chairman of the Executive Committee, Mr. Ball." Prof. Stevenson believed that his slogan "let every graduate bring another graduate" was responsible to a large extent for bringing in the new members.

A report on the annual dance and amalgamation was then read by Mr. F. A. Foster, chairman of the above committees.

Following this the election of officers took place, with the following members elected to hold office for 1929-30.

K. V. Burkett

John Alt

Frank Yates

W. H. Jarand

J. L. McGrath

Immediately following the elections, Mr. K. V. Burkett was chosen President by acclamation, having been proposed and seconded by Messrs. McGrath and Jarand respectively.

Mr. Burkett was then called upon to speak. He referred to the present activities

of the Society and expected to keep the social events up to the required standard. As a new item on the social program he promised to inaugurate a theatre night.

Mr. McLeish, Honorary President since the Society had its beginning, was again requested to hold that office. An enthusiastic reception was given to this proposal which was made by Mr. W. N. McGuinness and seconded by Mr. Jarand and ended with "For he's a jolly good fellow" by the entire company.

The evening was then turned over to Mr. Eddie Layton and Mr. Al. Edwards, a foremost Montreal pianist and singer respectively.

Messrs. Beauchamp and Robert, representing the French Section Sports Committee, were also present.

The enjoyable evening drew to a close at 11.30 p.m.

SPECIAL NOTICE

The final issue of TECHNIQUE for the season 1928-29 will be published in September. All committee chairmen are therefore requested to forward their reports to the Secretary before August 1st, 1929.

EXECUTIVE MEETING

An Executive Meeting was held at the school in April, 1929, for the purpose of discussing the annual banquet invitations. The following members were present:

J. R. McGrath, K. V. Burkett, C. T. Ball, John Alt, W. N. McGuinness, M. Beauchamp, W. H. Jarand.

The following members were invited:

All paid up members and associates.

All paid-up student members of the 3rd year English Section.

All players and officials of the winning Hockey Team 2nd and third year paid-up student members.

Mr. Beauchamp, hockey representative of the French Section.

Mr. A. Bélanger, Principal.

Mr. Ian McLeish, Assistant-Principal and Honorary President of the Society.

Mr. Augustin Frigon, General Director of Technical Education, Province of Quebec, as guest of honor.

The above snap shows some of the members of the first-year English Class of 1912-1915. At the school in those days the classes were smaller than they are today but the work was just as hard if not harder because work started in the shops at 8 a.m.



W. Stewart, H. Rosser, J. Glickman, Clark, Preston, W. N. McGuinness, Dickie, J. Shulick, 17 years ago

While the whereabouts and occupations of all the members are not known, we do know that:

W. Stewart, is in the oil business in Montreal.

H. Rosser, in the Civil Service Railway Mail Division.

J. Glickman, thought to be in Montreal. Clark, deceased.

Preston, thought to be in Montreal.

W. N. McGuinness, Engineer with N. E. Co., Montreal.

Dickie, in Winnipeg.

J. Shulick, in Montreal.

AMALGAMATION

In the interests of the amalgamation of the English Graduates' Society with the French Graduates, the "charter" of the latter was recently forwarded to our Society. As the "charter" and rules of the French Society had to be translated before presentation to the committee for discussion, much time was taken up. During the month when this study was going on we were in the midst of our social activities and could not give the question of amalgamation as much time as we would have liked. However, during the forthcoming season the newly appointed Executive Committee will carry on the work in continuation of what has already been done. It may not be out of place to mention here, that, unofficially, the general opinion is that the union of the English and French Societies might not pan out as well as some enthusiasts expect. The greatest object that can be accomplished is, without doubt, the union in name only, with each section working independently.

Mr. Foster, chairman of the committee on amalgamation will, in all probability, be requested to study the question again next season.

His Worshp Mayor Houde Present at Banquet of the Montreal Technical School

(Concluded from page 35)

the people of Canada and tend to bring them closer together, and that it should stop making themselves think of one another as people of different races, but as people of the same flag, fighting for the same good cause, and as the pupils of the Montreal Technical School, fighting for the same *Alma Mater*. He also expressed a wish that the Government would open more schools, such as the Montreal Technical School, for the good of the young and future generations and also for the good of Canada. He praised the government very highly for the good it had done to the city of Montreal by opening up and supporting the Montreal Technical School.

Mr. J. R. McGrath, President of the Graduates' Society, Mr. Kinghorn, President of the graduating year, Messrs. Larin, Landreau, Demers, professors of the school, Mr. Baisez, President of the French Graduate Society, also gave short addresses.

The Committee in charge of the banquet was composed of the following:

- Mr. F. Rainville, President,
- Mr. P. Grosser, Vice-President,
- Mr. J. Robert, General Advisor,
- Mr. G. Beauchamp, Treasurer,
- Mr. Brunelle, Secretary. P.G.

A STRANGE RAT DOG

Some salesmen get so friendly with their customers that they spend all their time visiting them, instead of booking orders. They are like the dog in this story.

"Yes sir," boasted the hotel proprietor, "that dog's the best rat catching dog in this country." Even as he spoke two big rats scurried across the office floor. The dog merely wrinkled his nose, "Rat dog"! scoffed the travelling man. "Look at that, will you!" "Huh!" snorted the landlord. "He knows them. But just let a strange rat come in here once."

Many salesmen who do not get orders excuse themselves by saying that their customers know them well enough to give them business without being asked for it. They forget the finest bit of business advice, "Ask and ye shall receive."

It is the man who asks for things, who doesn't take things for granted, who goes after business first, last and all the time whose sales total big. Anyone can get smiles and pleasant greetings, but only a real salesman can get orders.

SOME NEW SCHOOLBOY "HOWLERS."

The sun never sets on the British Empire because the British Empire is in the east and the sun sets in the west.

The Minister of War is the clergyman who preaches to the soldiers in the barracks.

A passive verb is when the subject is the sufferer, as "I am loved."

Algebraical symbols are used when you don't know what you are talking about.

The mechanical advantage of a long pump-handle is that you can have someone to help you pump.

The whole world except the United States lies in the temperance zone.

"The best book I have ever read was lambs' tails from Shakespear."

"TECHNIQUE"

Industrial Review - Revue Industrielle

200 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 | 50 |
| 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.

TECHNIQUE

Revue industrielle - Industrial Review

200, 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 intérieure \$40.00 l'insertion, \$300.00 pour 10 insertions. Demi-Couverture intérieure \$20.00 l'insertion, \$170 pour 10 insertions.

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 la main levée.

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

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

Pour vous tenir au courant du mouvement
scientifique contemporain

LISEZ ET FAITES LIRE

“La Science Moderne”

REVUE MENSUELLE ILLUSTRÉE

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

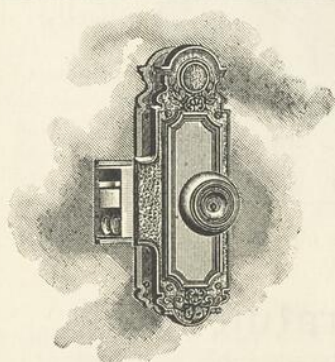
LIRE LES CHRONIQUES DE RADIO

Envoi d'un numéro spécimen contre 15 cents

PRIX DU NUMERO: 25 CENTS ABONNEMENT: \$3.00

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

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



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

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

QUINCAILLERIE DURAND
LIMITEE

804 { ST. JAMES STREET WEST
RUE ST-JACQUES OUEST
MARQUETTE 2484* MONTREAL

A. Workman & Co.
Limited

DISTRIBUTORS

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

300 SPARKS ST. OTTAWA

PATENTS

Secured in all countries
Ask for the Inventors' and Manufacturers'
handbook on Patents, Trade-Marks
and Designs

MARION & MARION

Established 1892

1260 University Street, Montreal

Lancaster 3903

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

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



Ecole Technique — MONTREAL — Technical School

VOL. IV

MONTREAL

No 7

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

INDUSTRIAL
REVIEW



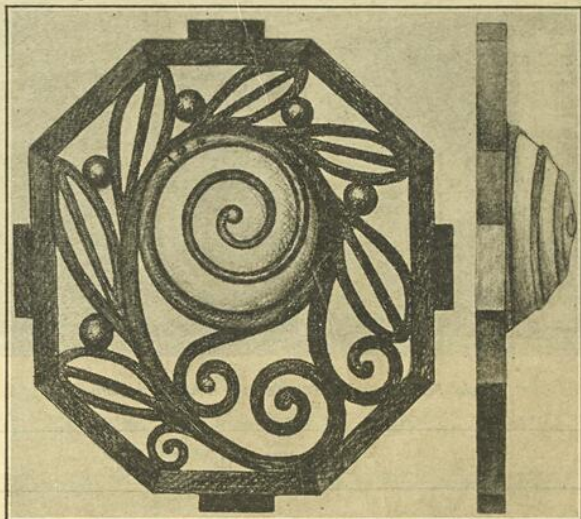
SEPTEMBRE · SEPTEMBER

MCMXXIX

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