



École Technique de Montréal — *SALLE DE MONTAGE* — *Montreal Technical School*
ASSEMBLY DEPT.

VOL. IV

MONTREAL

No 3

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE
INDUSTRIAL
REVIEW



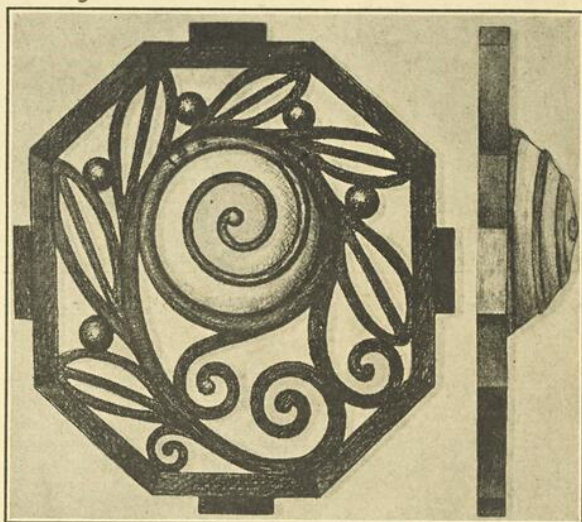
MARS · MARCH
MCMXXIX

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 DECORATIF

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



ELECTRICITÉ

Ecole Technique de Montréal

200, RUE SHERBROOKE OUEST

*Fondée par le Gouvernement de la Province de Québec
Subventionnée par le Gouvernement Provincial et la Cité de Montréal*

Préparant aux carrières industrielles comme experts, contremaîtres,
chefs d'ateliers, etc.

COURS DU JOUR: Trois années d'études. Enseignement théorique et manuel.
Laboratoires et ateliers des mieux outillés. Bourses d'étu-
des pour le cours de trois ans.

COURS DU SOIR: Cours libres: Mathématiques appliquées, Dessin industriel,
Electricité théorique et pratique (laboratoires et ateliers),
Chimie industrielle, Galvanoplastie, Plomberie sanitaire et chauffage, Etudes des plans, Esti-
mations en construction, Tracés en construction, Modelage, Menuiserie, Ebénisterie, Ajustage,
Soudure Autogène, Forge, Fonderie, Chaudière à vapeur, Automobile, Imprimerie, etc.

COURS SPECIAUX D'AUTOMOBILE (Jour)

Cours complets de mécanique et d'électricité d'automobile préparant à l'obtention de la
licence de Mécaniciens en véhicules moteurs délivrée par le Gouvernement de Québec.

PROSPECTUS SUR DEMANDE

Pour tous renseignements, s'adresser au secrétariat: Tél. Plateau 1513

N. B.—This advertisement will be printed in English in the next issue.

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.

"TO KEEP FROM GROWING OLD"

Always race with locomotives to crossings. Engineers like it; it breaks the monotony of their jobs.

Always pass the car ahead on curves or turns. Don't use your horn, it may unnerve the other fellow and cause him to turn out too far.

Demand half the road—the middle half. Insist on your rights.

Always speed; it shows people you are a man of pep even though an amateur driver.

Never stop, look or listen at railroad crossings. It consumes time.

Drive confidently, just as though there were not eighteen million other cars in service.

Always lock your brakes when skidding. It makes the job more artistic.

Always pass cars on hills. It shows you have more power; and you can turn out if you meet a car at the top.

In sloppy weather drive close to pedestrians. Dry cleaners appreciate it.

Never look around when you back up. There is never anything behind you.

Always drive fast out of alleys.

VERY STRANGE

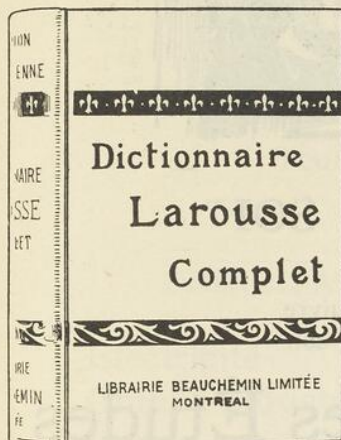
He had been out the night before with a party of friends. Arriving home late, he managed to get in without his wife hearing him. The following morning his head ached so badly that he was unable to rise. Wifey went down to get the breakfast, and came running upstairs right away, exclaiming, "John, something has happened last night downstairs, there is not a picture on the wall that is straight," to which John replied, "Why that's funny, I straightened every one of them when I came home last night."

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

HOW THE MONTHS WERE NAMED

January is such a good name that it couldn't possibly be improved upon because it was named for the old Roman God—Janus, the God of beginnings and endings. In statues Janus is represented with two faces; one face looks to the past, the other to the future. And is not January first, New Year's Day, the day we pay old debts and make new resolutions? It is the time when we ring out the old and ring in the new.

The name February comes from a festival of purification called Februa, in honor of a God. February, in Roman cities, was the month for the cleansing of temples and houses. February is far too cold a month with us for house cleaning, so it has lost its meaning.

March is from Mars, the war God—a blowy, blustering month with winds and storms which conquer old Mother earth over and over again. So March is a good name, too.

April comes from "Aperit," a Latin word which means open. April is the opener of spring. Her coming means the renewal of life on earth after a long winter's sleep.

May is from Maia, a Goddess. She was the daughter of Atlas, the God who held the earth on his shoulders. Maia was the mother of Mercury, the swift-footed messenger who had wings on his heels and ran errands between earth and heaven. Special honor was given Maia on account of her son and she and her six sisters were set up in the sky and turned into the seven stars that form the Pleiades; and the lovely month of May was named after her.

June was named after Juno, the proud wife of the great God Jupiter.

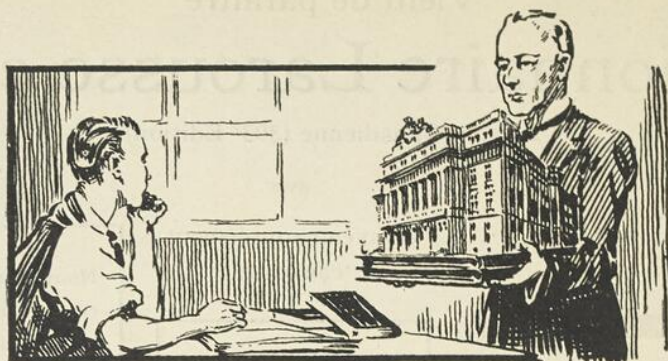
Beginning with July the months were numbered, until two very powerful Roman Emperors ruled. They governed most of the known world. These

emperors were Julius Caesar and Augustus Caesar. So July and August were named after them. Belief in the old pagan Gods began to die out and people began to think that after all no man was good enough to claim a month of his own. So for the other months the old numbers still stand. They are Septem—seven; octo—eight; novem—nine; decem—ten. This is rather odd because the months are really the ninth, tenth, eleventh and twelfth months of our year and yet, according to name, they should be the seventh, eighth, ninth and tenth. This may be explained from the fact that at one time our year began with March instead of January. So the name of the months of September, October, November and December are not only named after numbers but wrong numbers. But do you think that we are ever likely to bother changing them?

THE LAW OF THE WILDERNESS

The law of the wilderness is the law of hunger and thirst. By that law the inhabitants of the wild take food where they find it; the owners protect it if they can. Wild animals have no other law to follow. But it is the glory of civilized man that he follows the law of the wilderness only so long as he must; he constantly strives to replace it by institutions based on justice, where life and property are safe, and where goodwill replaces the suspicion and ruthlessness of the forest and jungle. Human civilization is not perfect, but when ignorant or fanatical agitators criticize civilization, let us remember that the alternative means returning to the law of the wilderness, where there is no right but might.

If one could add to his life at fifty the time he wasted before fifty, many of us would add a quarter of a century to our lives.



“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'ECOLE 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

Ecole Polytechnique de Montréal

FONDÉE EN 1873

Travaux Publics :: Industrie

Toutes les Branches du Génie.

PRINCIPAUX COURS D'APPLICATION:

Electricité
Chimie industrielle
Dessin
Machines thermiques
Chemins de fer
Mines
Constructions civiles
Béton

Mécanique
Machines
Hydraulique
Métallurgie
Arpentage
Travaux publics
Génie sanitaire
Ponds

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

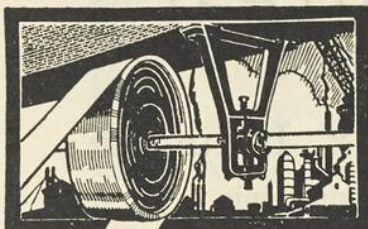
Laboratoire de Recherches
et d'Essais.

Laboratoire Provincial
des Mines

1430, rue Saint-Denis - Montréal

PROSPECTUS SUR DEMANDE

**On 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 :

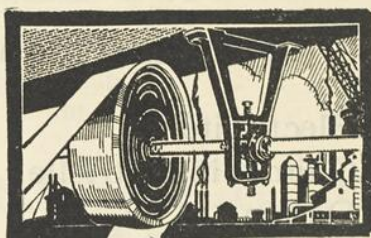
Graton & Knight Leather Belting.
Dicks Balata Belting.
Yale Chain Hoists.
Norton Grinding Wheels.
Strong Steam Traps.
Hyatt Roller Bearings.
Oneida Steel Pulleys.
Wettlaufer Concrete Mixers.

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

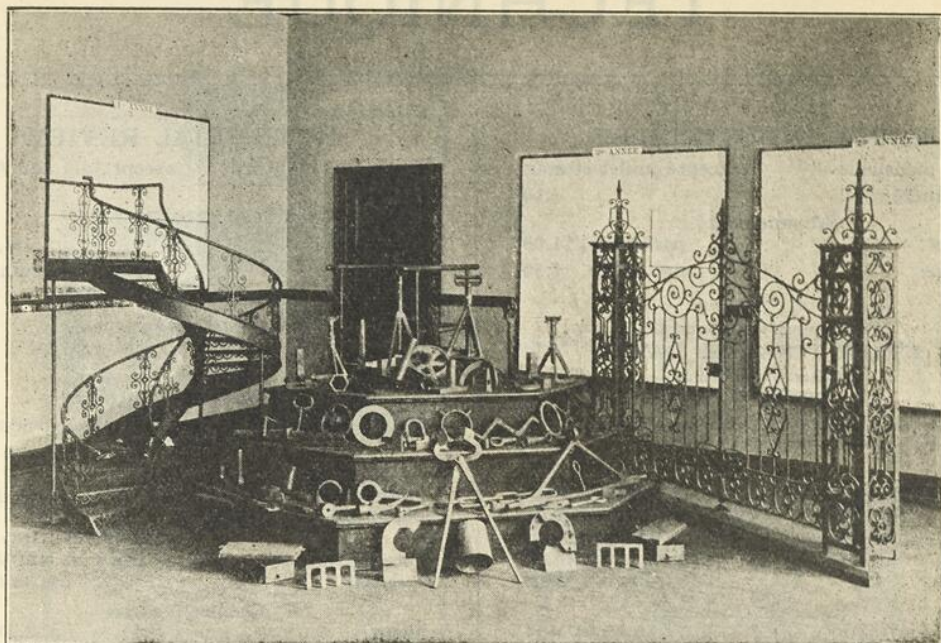
Address all correspondence to:
200 Sherbrooke St. West, Montreal

Mars, 1929

SOMMAIRE — SUMMARY

March, 1929

	PAGE
EDITORIAL	1
GROUPEMENTS DES APPAREILS ÉLECTRIQUES	A.-V. Dumas 3
A SHORT COURSE IN MECHANICS	H. E. Tanner 10
THE CONTROL OF SHADE TREES	Henry F. Moore 15
SHORT-CIRCUITERS	Vladimir Karapetoff 18
LA MÉCANIQUE EN APPLICATION	Alex. Bailey 20
ELECTRICAL EQUIPMENT AIDS "CHICAGO TRIBUNE" SET NEW CIRCULATION	
RECORD	W.T.P.S. 27
ROLE DU PAS DIAMÉTRAL DANS LE CALCUL DES ENGRENAGES	Technicien 30
LA FOUDRE EN MONTAGNE	32
LE PHARE MODERNE	33
A TRAVELLING HOUSE MADE OF ONE LOG	34
LA RHÉOSTAT QUI RÈGLE AUTOMATIQUEMENT LE CHAUFFAGE DES LAMPES	36
GRADUATES' PAGE	37



TRAVAUX D'ÉLÈVES FORGERONS ET SOUDEURS

Ecole Technique de Québec

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

185, Boulevard Langelier

SECTIONS FRANÇAISES ET ANGLAISES ENGLISH AND FRENCH SECTIONS

I. COURS RÉGULIERS

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

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

II. COURS SPÉCIAUX

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

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

III. COURS D'AUTOMOBILE

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

IV. COURS DU SOIR

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

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

Prospectus et Renseignements additionnels sur demande

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE — INDUSTRIAL REVIEW

VOL. IV

MARS — MARCH

N° 3

EDITORIAL

Une mine qui promet

ON a trouvé dans notre province de Québec plusieurs régions minières où abondent toutes sortes de minerais prometteurs d'or, d'argent, de cuivre, de zinc, etc. De puissantes compagnies se sont formées, qui déjà exploitent avec profit. Des villes surgissent au fond des bois, des chemins de fer se construisent pour accélérer la venue d'une prospérité sans précédent.

Nos lecteurs savent toutes ces choses-là et s'attendent à la réalisation prochaine de cette prospérité nationale. Tout le monde croit, on l'a déjà tant répété, que le vingtième siècle sera celui du Canada et que la province de Québec prendra dans le domaine industriel et minier, comme dans celui de l'agriculture et des produits laitiers, la place qui lui est due, la première.

Oui, le vingtième siècle sera celui de notre beau pays et spécialement du Québec, mais sera-t-il le siècle des Canadiens? Nos compatriotes seront-ils pour quelque chose dans le partage de cette prospérité dont ils auront été trop souvent les simples spectateurs?

Un trésor est là, il faudrait creuser et Baptiste "jungle". L'étranger arrive, donne à Baptiste une pioche et un ordre: "creuse!" Baptiste est bon garçon, il prend l'outil; il a de bons bras, il frappe dur, s'ouvre un grand trou dans le roc du sol et soudain fait jaillir le précieux minerai. Émerveillé il se baisse pour le ramasser, mais l'autre dit: "ne touche pas, c'était ma pioche". Baptiste n'est pas mauvais, il s'en va sans savoir qu'il y a dans les magasins des pioches à vendre et *pas chères*, avec quoi il pourrait extraire son trésor pour lui-même.

Une histoire semblable se passe ailleurs. Nous avons dans le Québec non seulement des mines d'or et d'argent, de cuivre, d'aluminium et de nickel, non seulement des gisements d'amiante, de mica, des forêts de bois de pulpe, de l'énergie hydraulique abondante, mais aussi un nombre toujours grandissant d'industries profi-

(Suite page 2, col. 2)

Take Care of the Boys

IT is very difficult sometimes to make both parents and boys realize the necessity of completing a technical training before applying for a job. So many boys leave during the first year of the technical course, without adequate training, thus handicapping themselves for the balance of their lives.

As far as the boy himself is concerned we can understand his point of view well enough. Without any experience of life, with the glamour of earning a weekly or monthly wage and all the good things that the receipt of what must look to him as a large sum of money implies, added to the doing away forever of the irksomeness of school discipline, etc., all this must try him very much indeed, and the boy who in spite of all this and without special urging on the part of his parents, sticks to his studies till the end, is indeed going to be a worthy man when he grows up, for he already has the elements of success in him.

But what shall we say about the parent, who does not care whether his boy goes to school or not? Surely he cannot plead complete ignorance of life and is not led astray by the same things that would attract an inexperienced youth. Yet we know that such parents do exist. These are the kind that will spend more time argle-bargling over the purchase of an automobile, or a house, than in the proper consideration of a future career for their sons. "Throw a boy overboard and in nine cases out of ten, if he is worth saving, he will swim for himself," might have been alright fifty years ago, when life was not as complex as it is to-day. Then a boy's chances of obtaining a good education were small indeed, many of the present types of schools did not even exist, so that the boy of that period was practically obliged to go out into the world to get his training. Today all this is changed. Competition is too keen for a boy to waste time acquiring an education by the old slow process. Science and industry have developed so far,

and are going ahead by such leaps and bounds, that only the youth who has a good basic training may expect to get near the top of the ladder. Furthermore to retain his place and to progress still further will require, on his part, after he leaves school, continuous study of a general as well as a technical nature; because once a man discontinues to improve himself, he is already retrograding and will soon lose out in the struggle for position in the industrial world.

The Montreal Technical School was recently honoured by a visit on the part of Doctor F. H. Sexton, Director of Technical Education for the Province of Nova Scotia. After inspecting the school in all its departments Dr. Sexton expressed surprise at the developments which had taken place since his previous visit. He congratulated us on the progress made and we were very glad to learn that, although for some years back Nova Scotia had been going through a difficult period, every indication now points to improvement, slow perhaps, but still progress. Our best wishes go out to our sister province and to Dr. Sexton in particular for his efforts on behalf of technical education.

During the last four weeks at the Montreal Technical School, the administration have been very busy making preparation for the placing of the members of the graduating class in the various industries where they will, in June, begin what will probably be their life work. The task has been very easy this year, because the companies are competing with one another to obtain the graduates. It is a great pity that more parents and boys are not deciding to enter the technical schools instead of going into the already overcrowded clerical field. Urgent calls for technical graduates come from not only Montreal and vicinity but from other provinces too.

WHEN ELMER GROANED

When Robert Halliday returned to "The Desert Song" recently his negro dresser, Elmer, cornered him and asked if he hadn't forgotten something.

"I don't think so," replied Mr. Halliday.

"Why, yo' said yo' goin' ter bring me a bottle ob gin."

"I didn't forget it, Elmer. I sent it to you in care of the doorkeeper."

"Golly, Mister Bob!" groaned Elmer, "Yo' might jest as well sent me a cabbage leaf in care of a rabbit."

tables. Ces entreprises sont-elles toujours la propriété des Canadiens? Les positions techniques importantes n'y sont-elles pas presque toujours occupées par des américains, des anglais, des écossais, des norvégiens, des danois et rarement par les nôtres. Evidemment il ne faut pas blâmer ceux-là de leur succès, mais faire son "mea culpa" si l'on a pas triomphé sur son propre terrain, parce que l'on avait négligé de s'armer pour la lutte. Pourtant il aurait fallu lutter. En tous cas si les excuses existent pour le passé, il n'y en a plus aujourd'hui, car nous avons des armes à notre portée et ces armes sont fournies presque gratuitement par les magnifiques écoles techniques dont le gouvernement a doté la Province il y a déjà près de vingt ans.

L'instruction et la formation techniques sont réellement les armes avec lesquelles nous triompherons sur le terrain industriel. La preuve de cet avancé est faite par la belle réputation de ces institutions auprès des maîtres de l'industrie, qui viennent aujourd'hui solliciter jusque dans leurs murs les jeunes gradués et même les *futurs* gradués, pour les induire à se diriger de leur côté.

Nos lecteurs savent-ils que chaque année le nombre de diplômés est de beaucoup inférieur au nombre de positions offertes? Cette année, pour ne parler que de l'Ecole Technique de Montréal, il nous faudrait pour satisfaire aux offres d'emploi, au moins 150 diplômés des cours du jour et nous en aurons au plus une cinquantaine.

Les écoles techniques ne sont-elles pas *une mine*, une mine très profitable, qui non seulement fournit aux élèves les éléments de mathématiques, de dessin et de sciences dont ils auront besoin, non seulement leur apprend à manier les outils et la machinerie, mais encore les établit dans des positions avantageuses, les soutient ou les rétablit même longtemps après leur sortie de l'école.

Pourquoi donc nos compatriotes ne profitent-ils pas davantage de tout cela. Evidemment ils ne sont pas au courant de tous ces faits. C'est pourquoi nous prions nos lecteurs de renseigner ceux de leurs amis qui ont à préparer leur avenir, et de leur rendre ainsi un service inappréciable. Une situation aisée attend les techniciens *diplômés* et la fortune sourit à ceux que *le travail* et *l'initiative* n'effraient pas.

LE RÉDACTEUR.

Groupement des Appareils électriques

Par A.-V. DUMAS

Professeur à l'Ecole Technique de Québec

Les appareils électriques peuvent être groupés entre eux soit "en série", soit "en parallèle."

GROUPEMENT EN SÉRIE

Les appareils sont connectés bout à bout c'est-à-dire, le commencement du premier à une des bornes de la source de courant, la fin du premier au commencement du deuxième, la fin du deuxième au commencement du troisième, et ainsi de suite jusqu'à la fin du dernier circuit qui est relié à l'autre borne de la source de courant. Etant donné que tous les appareils électriques ont de la résistance, on peut les considérer tout simplement comme des résistances. On les représentera par une ligne brisée, qui est le symbole généralement employé pour représenter une résistance dans un plan de circuits électriques.

Exemple: trois résistances connectées en série et alimentées par une pile, Fig. 9.

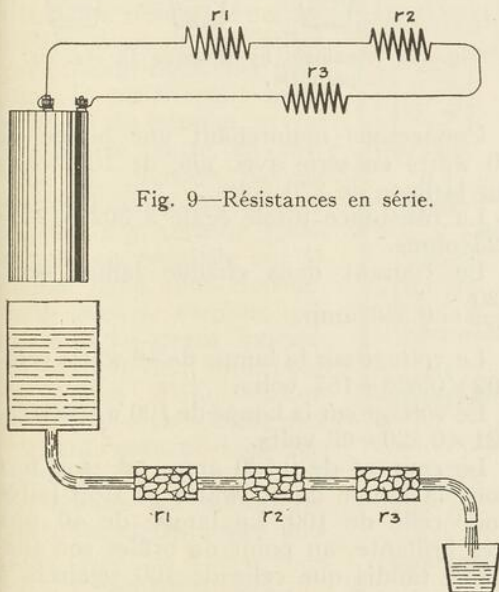


Fig. 9—Résistances en série.

Fig. 9a—Analogie hydraulique, (3 Rés. en série).

Le groupement en série est aussi quelquefois appelé groupement en tension.

Relations entre les voltages, courants et résistances dans le groupement en série. Les résistances étant disposées les unes à la suite des autres, elles sont toutes tra-

versées par le même courant, de sorte que le courant fourni par la ligne est le même que celui passant dans n'importe laquelle des résistances. Si l'on représente le courant total par I et celui dans un des circuits par i , la situation des courants dans ce groupement peut être exprimée par la formule suivante:

$$I = i_1 = i_2 = i_3 = \dots$$

Cette situation est représentée par la Fig. 10.

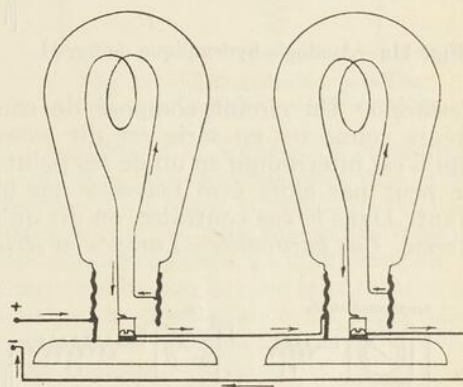


Fig. 10—Lampes en série.

Résistance.— La résistance totale d'un groupement de résistances en série est évidemment égale à la somme des résistances de chacun des appareils contenus dans le groupement. Cette situation peut être exprimée par la formule suivante:

$$R = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$$

Voltage.— Le voltage nécessaire pour faire passer le courant à travers le groupe-

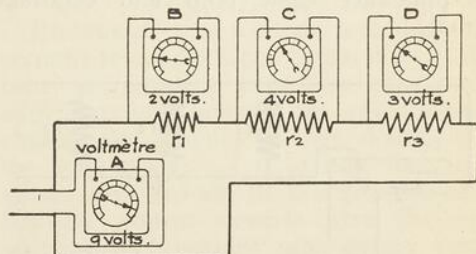


Fig. 11—Résistances en série.
Distribution des voltages.

ment en série sera égal au voltage nécessaire pour faire passer le courant du circuit

à travers la première résistance, plus le voltage nécessaire pour faire passer le courant à travers la deuxième résistance, et ainsi de suite. Cette situation et son analogie hydraulique sont représentées dans la Figure 11. Elle est exprimée par une formule de la manière ci-dessous:

$$E = e_1 + e_2 + e_3 + \dots$$

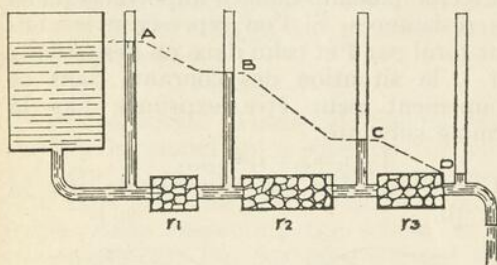


Fig. 11a—Analogie hydraulique de fig. 11.

Remarque: Un circuit composé de conducteurs connectés en série est dit *ouvert* lorsqu'il est interrompu en un de ses points; il ne peut pas alors être traversé par un courant. Dans le cas contraire, on dit qu'il est *fermé*. *Cas particulier—Lampes en série.*

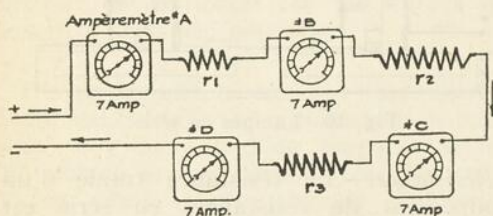


Fig. 12—Résistances en série.
Distribution du courant.

On peut utiliser sur un circuit de 220 volts, deux lampes construites pour fonctionner sous 110 volts pourvu qu'elles soient reliées en série et qu'elles utilisent une puissance égale pour leur éclairage normal.

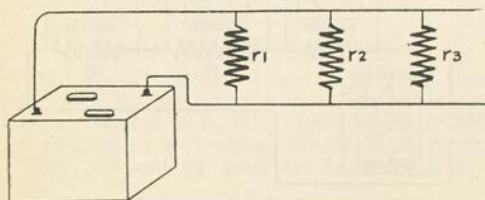


Fig. 13—Résistances en parallèle

Prenons comme exemple des lampes de 40 watts et de 100 watts sous 110 volts

Une 40 watts a 302 ohms et prend 0,364 amp.

Une 100 w. a 121 ohms et prend 0,909 amp. Connectons d'abord deux lampes de 100 watts en série sur une ligne de 220 volts. La résistance totale égale $121 + 121 = 242$ ohms. Le courant de chaque lampe sera $\frac{220}{242} = 0.909$ amp.

Voltage appliqué à chaque lampe: $121 \times 0.909 = 110$ volts.

Ces chiffres démontrent que les deux se comportent comme si chacune d'elles était seule sur une ligne de 110 volts.

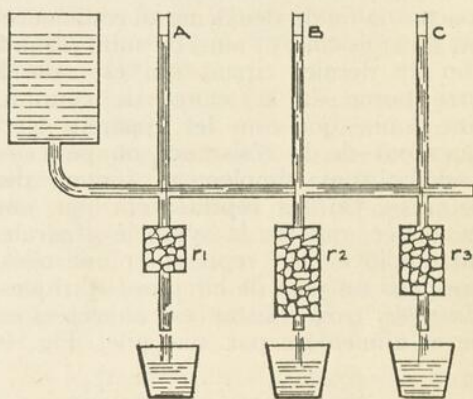


Fig. 13a—Analogie hydraulique (3 rés. en parallèle.

Connectons maintenant une lampe de 40 watts en série avec une de 100 watts sur la ligne de 220 volts.

La résistance totale égale à $302 + 121 = 423$ ohms.

Le courant dans chaque lampe sera: $\frac{220}{423} = 0.520$ amp.

Le voltage sur la lampe de 40 watts sera: $302 \times 0.520 = 157$ volts.

Le voltage sur la lampe de 100 watts sera: $121 \times 0.520 = 63$ volts.

Le courant de 0.520 amp. est trop fort pour la lampe de 40 watts et trop faible pour celle de 100. La lampe de 40 sera très brillante, au point de brûler son filament, tandis que celle de 100 éclairera à peine. La lampe de 40 watts ayant beaucoup de résistance requiert plus que sa part des 220 volts disponibles: elle en prend 157. Elle est donc survoltée. Il reste 63 volts pour la lampe de 100 watts qui est dévoltée.

Les chiffres précédents démontrent pourquoi il est très important de ne connecter en série que des lampes de même puissance.

GROUPEMENT EN PARALLÈLE OU EN DÉRIVATION

Quand les résistances sont connectées de telle manière que le courant se divise entre elles, elles sont dites en parallèle les unes avec les autres. Ce groupement est obtenu en connectant une borne de chaque appareil à un fil de ligne et les autres bornes à l'autre fil de ligne.

Relations entre les voltages, courants et résistances dans les groupements en parallèle.

Voltage.— Chaque résistance a son commencement sur un fil de ligne et sa fin sur l'autre fil de ligne. Le voltage de la ligne est ainsi appliqué directement à chacune des résistances (Fig. 14). Cette situation est exprimée par la formule ci-dessous:

$$E = e_1 = e_2 = e_3 = \dots \text{etc.}$$

Courant: Chaque résistance reçoit son courant de la ligne indépendamment des autres résistances. Ainsi lorsqu'une résistance est connectée sur la ligne, elle requiert un courant i_1 . Une deuxième résistance en parallèle avec la première prendra un deuxième courant i_2 entièrement indépendant du premier, et qui devra être fourni en surplus du premier par la source d'alimentation. Ainsi, plus il y aura de résistances en parallèle sur la même ligne, plus considérable sera le courant que cette ligne devra fournir. Le courant total fourni par la source d'alimentation sera égal à la somme des courants passant dans chacune des résistances, tel qu'indiqué par la formule suivante et démontré à la Fig. 15.

$$I = i_1 + i_2 + i_3 + \dots$$

Conductance.— On appelle conductance la propriété de laisser passer le courant électrique. Tout corps qui laisse passer le courant, avec beaucoup ou peu de difficulté, a de la conductance. La conductance est cependant meilleure lorsque l'électricité

éprouve peu de difficulté à passer, c'est-à-dire lorsqu'il y a peu de résistance. La conductance est par conséquent l'inverse de la résistance. Pour cette raison l'unité de conductance est le *mho* inverse d'*ohm*. Le fil de mercure dont il a été question au commencement de cet article comme ayant une résistance d'un ohm est aussi considéré comme ayant une conductance d'un *mho*.

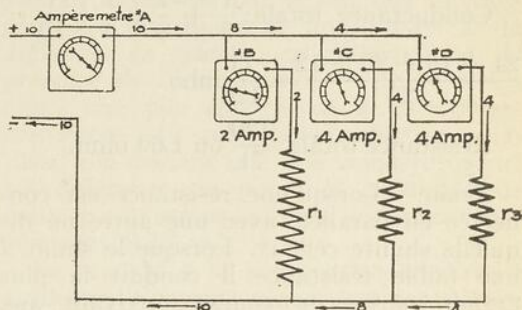


Fig. 15—Résistances en parallèle.
Distribution des courants.

Si un autre fil a 5 ohms de résistance, il a cinq fois plus de résistance que le fil de mercure d'un ohm. Il conduira par conséquent le courant cinq fois moins bien et sa conductance égalera un cinquième de *mho*. Nous voyons que lorsque la résistance égale 5 ohms, la conductance est alors égale à $\frac{1}{5}$ *mho*. La conductance d'un circuit est donc toujours l'inverse de sa résistance. Dans les groupements en parallèle, les résistances sont réellement des routes offertes au passage du courant. Plus il y aura de ces routes, plus le courant aura de facilité à passer. La conductance totale de plusieurs appareils connectés en parallèle sera égale à la somme des conductances. La conductance se représente par la lettre *G*. Les formules suivantes résument ce qui vient d'être dit: $G = \frac{1}{R}$

Dans un groupement en parallèle:

$$G = g_1 + g_2 + g_3 + \dots$$

Résistance.— La formule précédente concernant la conductance totale d'un groupement en parallèle peut être exprimée en additionnant l'inverse des résistances de chacun des circuits au lieu d'additionner les conductances. La somme de ces inverses sera l'inverse de la résistance totale, laquelle pourra ensuite être facilement obtenue en tournant sens dessus dessous la fraction, somme des inverses des résistances individuelles du circuit. Nous aurons

$$\text{alors: } \frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots$$

Fig. 14—Résistances en parallèle.
Distribution du voltage.

Exemple: Quatre résistances r_1, r_2, r_3 et r_4 sont groupées en parallèle. $r_1=5$ ohms, $r_2=8$ ohms, $r_3=6$ ohms, $r_4=10$ ohms. Quelle est la résistance totale du groupe?

Solution:

Conductances: $g_1 = \frac{1}{5}, g_2 = \frac{1}{8}, g_3 = \frac{1}{6}, g_4 = \frac{1}{10}$ mho.

Conductance totale: $\frac{1}{5} + \frac{1}{8} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} =$
 $\frac{24 + 15 + 20 + 12}{120} = \frac{71}{120}$ mho

Résistance totale: $\frac{120}{71}$ ou 1.69 ohm.

Shunt.—Lorsqu'une résistance est connectée en parallèle avec une autre on dit qu'elle shunte celle-ci. Lorsque le shunt a une faible résistance, il conduit la plus grande partie du courant arrivant aux deux résistances. Lorsque le shunt a une résistance presque nulle, l'appareil avec lequel il est en parallèle est dit en court-circuit. Pratiquement tout le courant passera dans le shunt et aucun courant ne passera dans le conducteur ainsi mis en court-circuit. Les shunts sont très fréquemment employés pour l'adaptation d'un ampèremètre à la mesure d'une grande variété de valeurs de courant; ils s'appellent alors *réducteurs*.

PILES

Les piles sont des appareils dans lesquels on emploie des moyens chimiques pour obtenir du voltage. La première pile a été construite par le savant italien Volta vers l'an 1802. Elle était constituée par des rondelles de cuivre et de zinc disposées les unes sur les autres et séparées les unes des autres par des rondelles de drap imbibées d'eau acidulée; ces rondelles étaient empilées les unes sur les autres, c'est pourquoi l'appareil a pris le nom de *pile*, lequel a été conservé par les appareils qui lui ont succédé même lorsqu'ils étaient de construction différente.

Une pile comprend ordinairement les parties suivantes: une *électrode positive*, une *électrode négative*, de l'*électrolyte* et une substance *dépolarisante*. L'électrode positive est généralement une plaque ou tige de métal ou d'autre substance; l'électrode négative est aussi une plaque ou tige d'une substance *différente* de celle employée pour la positive. Un électrolyte est un liquide conducteur d'électricité. Il peut être obtenu par l'addition d'un acide, d'un sel ou d'une

base à de l'eau. Le principe de la pile est le suivant: Lorsque deux plaques de substances différentes, dont l'une est attachable par un électrolyte, sont plongées dans cet électrolyte, il se produit immédiatement une différence de potentiel entre les deux plaques. Cette différence de potentiel est le résultat du contact des deux plaques avec l'électrolyte. Elle dépend seulement des deux substances employées pour les plaques et de l'électrolyte avec lequel elles sont en contact. Elle est indépendante des dimensions des plaques et du volume de l'électrolyte. Cette différence de potentiel est le voltage de la pile; elle subsistera tant qu'il y aura une goutte d'électrolyte faisant contact entre une parcelle de l'électrode positive et une autre de l'électrode négative. Dans une pile, la partie de la plaque en contact avec l'électrolyte constitue l'électrode, tandis que la partie supérieure des plaques en dehors du liquide, s'appelle pôle. La convention suivante est à noter, on considère comme positif d'une pile l'endroit où le courant arrive. La figure 16 et la légende qui l'accompagne permettent de vérifier ces conventions. Par exemple: le courant s'en va de A, pôle positif. Le courant arrive à D, pôle négatif. Le courant s'en va de E (électrode positive) et arrive à B (électrode négative).

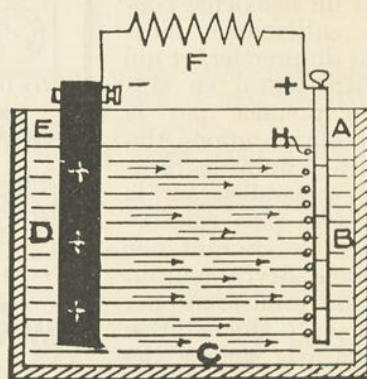


Fig. 16—Pile primaire.

- A = Pôle positif.
- B = Electrode négative.
- C = Electrolyte.
- D = Electrode positive.
- E = Pôle négatif.
- F = Circuit extérieur.
- H = Bulles d'hydrogène.

Une comparaison hydraulique aidera sans doute à faire comprendre le principe et le fonctionnement d'une pile. Cette comparaison est illustrée par la figure 17. Le pôle positif est représenté par le réservoir A, le pôle négatif par le réservoir E.

La différence de niveau entre les deux réservoirs est maintenue par la pompe BCD, qui joue le rôle des deux électrodes

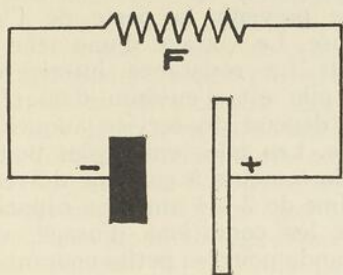


Fig. 17—Schéma d'une pile.

plongées dans l'électrolyte. Tant que la pompe BCD tournera, il y aura une différence de niveau entre les deux réservoirs. De même, tant que les deux électrodes différentes de la pile seront en contact avec l'électrolyte, il y aura une différence de potentiel entre les deux pôles.

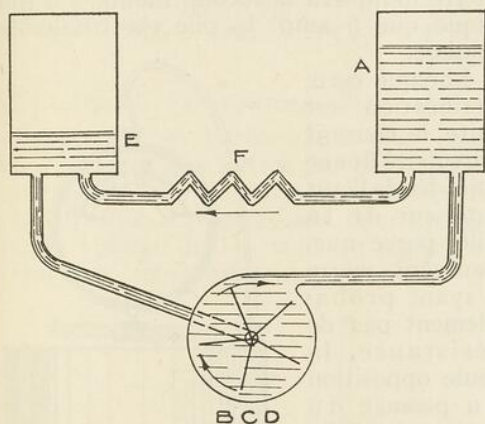


Fig. 18—Pile-Analogie hydraulique.

A = Réservoir positif.
B C D—Pompes.
E = Réservoir négatif.
F = Circuit extérieur.

Polarisation.—Lorsqu'un courant électrique passe à travers un électrolyte, l'eau contenue dans cet électrolyte est décomposée en deux gaz, oxygène et hydrogène. L'oxygène est transporté par le courant sur l'électrode positive D. Il attaque cette électrode, et disparaît en formant, avec elle et l'acide de l'électrolyte, un nouveau produit chimique qui se dissout dans le liquide. On peut donc dire que le passage du courant, à cause de l'oxygène qu'il produit, occasionne la désaggrégation de l'électrode positive. A mesure que la pile fournit du courant, cette électrode diminue et

finira par disparaître si la pile fournit du courant, assez longtemps. Le gaz hydrogène est transporté sur l'électrode négative B. Il ne l'attaque pas, mais il s'amasse sur sa surface, finissant par la recouvrir complètement d'une pellicule gazeuse H. La pile est alors polarisée et sera incapable de fournir beaucoup de courant pour deux raisons: 1° la *résistance intérieure de la pile est augmentée* par le fait que l'hydrogène est pratiquement un isolant; 2° la *différence de potentiel est diminuée par la présence de l'hydrogène sur l'électrode*. En effet, une pile zinc-cuivre a un voltage d'environ 1.10 volt. Lorsqu'elle est polarisée, elle devient une pile zinc-hydrogène. La différence de potentiel produite par cette combinaison n'égale qu'approximativement 0.33 volt.

Le remède à la polarisation consiste à entourer l'électrode négative d'une *dépolarisant*. Un dépolarisant est ordinairement un composé riche en oxygène, tel que le bioxyde de manganèse, le bichromate de potassium, l'acide nitrique. L'oxygène du dépolarisant brûle l'hydrogène à mesure qu'il est produit, l'empêchant ainsi de s'accumuler sur l'électrode négative.

Constantes d'une pile.—Les principales constantes d'une pile sont les suivantes: son voltage, sa résistance intérieure, son régime et sa capacité.

Voltage.—Différence de potentiel entre les pôles à circuit ouvert. Il dépend de la nature des électrodes en contact avec l'électrolyte. Il peut varier un peu suivant la concentration et la composition chimique de l'électrolyte.

Résistance intérieure.—Elle dépend des dimensions de la pile et est d'une manière générale d'autant plus grande que ces dimensions sont plus petites; elle varie avec la concentration de l'électrolyte.

Régime.—C'est le courant maximum que peut fournir la pile sans qu'elle se polarise. Au delà de cette valeur la production d'hydrogène est trop rapide pour que la dépolarisation puisse l'empêcher complètement de s'accumuler sur l'électrode négative. Le régime dépend de la nature des substances que constitue la pile et de ses dimensions; pour un même type de pile, il est d'autant plus grand que les dimensions sont plus grandes.

Capacité.—C'est la quantité d'électricité que peut fournir une pile depuis le moment où elle est construite jusqu'au moment où elle est épuisée. La capacité se mesure en ampères-heures et dépend

de la nature des substances qui composent la pile, ainsi que de ses dimensions.

PILES PRIMAIRES ET SECONDAIRES.— Lorsqu'une pile est neuve elle est capable de fournir un certain nombre d'ampères-heures, après quoi elle est déchargée. Durant la décharge de la pile, le courant a été fourni aux dépens de l'électrode positive, qui a diminué de beaucoup et a peut-être même disparu complètement. Le passage du courant a aussi changé notablement la concentration et la composition de l'électrolyte. Lorsque la capacité originale de cette pile ne peut être restaurée que par le renouvellement de l'électrode et de l'électrolyte, elle prend le nom de *pile primaire*. Lorsque cette capacité peut être restaurée en passant pendant un certain temps à travers la pile un courant en sens contraire de celui qu'elle a fourni, elle s'appelle alors *pile secondaire* ou *accumulateur*.

Les piles primaires existent sous forme de piles humides et piles sèches. Les piles humides ne sont plus guère employées. Elles ont été remplacées par la pile sèche qui est plus compacte et d'un transport facile. La pile sèche n'est réellement pas sèche. Elle a besoin d'eau pour son électrolyte. Cette eau se trouve à l'intérieur de la pile plutôt sous forme d'humidité

que sous forme d'excès de liquide. La Fig. 19 représente une pile sèche coupée par le milieu de manière à laisser voir l'intérieur. Le pôle positif est une tige de carbone. Le pôle négatif est une boîte en zinc. Les produits chimiques sont contenus dans un sac de papier buvard imbibé de chlorure de zinc. L'électrolyte est du sel ammoniac humide. Le dépolarisant est du bioxyde de manganèse. L'intérieur de la

pile contient du carbone granulé et du chlorure de zinc pour faciliter le passage du courant. Le vase de zinc est hermétiquement scellé au moyen de cire étanche afin de prévenir la perte de l'humidité intérieure. Le voltage d'une telle pile est 1.5 volt. La résistance intérieure d'une bonne pile est d'environ 0.06 ohm. Son régime dépend du service auquel elle est destinée. Les piles employées pour l'allumage de moteurs à gazoline doivent avoir un régime de 2 à 4 amp. Sa capacité varie suivant les conditions d'usage, elle sera plus grande pour les petits courants fournis régulièrement que pour de gros courants requis à intervalles irréguliers. Cette capacité est en moyenne de 20 à 25 ampères-heures, pour les piles de fabrication récente.

Essai d'une pile.— Pour savoir si une pile est encore capable de servir, on la met en court-circuit au moyen d'un ampèremètre, (Fig. 20). Si la pile est neuve elle fournira de 25 à 30 amp; si elle n'est pas fraîche ou qu'elle a déjà servi, l'ampèremètre indiquera beaucoup moins; s'il n'indique que 5 amp. la pile est totalement épuisée.

Lorsque cette vérification est faite, le courant enregistré donne une idée de l'état intérieur de la pile, parce que, l'ampère-mètre n'ayant probablement pas de résistance, la seule opposition au passage du courant est celle qu'il rencontre à partir du vase de zinc jusqu'à la tige de carbone en dedans de la pile. Si les substances intérieures sont en bon état, leur résistance est faible et le courant sera élevé. Il ne faudra pas faire cet essai trop souvent, ni le prolonger trop longtemps sur une pile, car un cou-

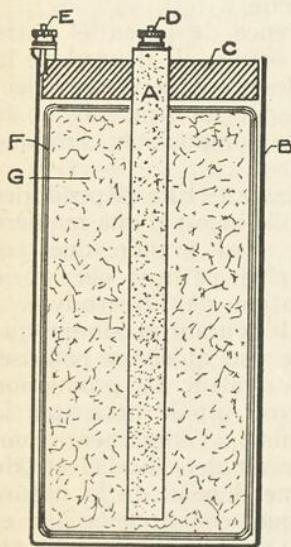


Fig. 19—Pile sèche.

- A = Tige de carbone.
- B = Vase de zinc.
- C = Cire étanche.
- D = Borne positive.
- E = Borne négative.
- F = Sac en papier buvard.
- G = Sel ammoniac + humidité + bioxyde de manganèse + carbone granulé + chlorure de zinc.

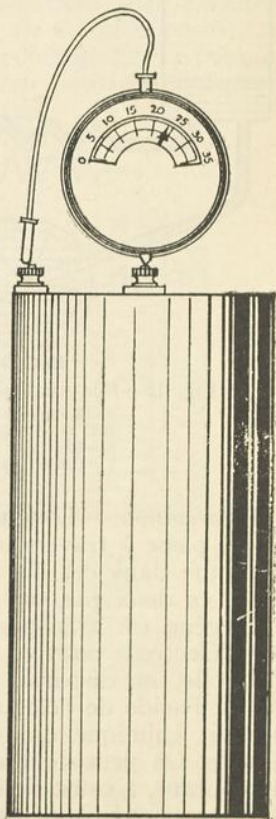


Fig. 20—Essai d'une pile sèche.

rant de 25 amp. est beaucoup trop élevé et ruinera une pile en peu de temps. La revivification du voltage d'une seule pile ne donne pas beaucoup de renseignements, car il y a très peu de différence entre le voltage d'une pile neuve et celui d'une vieille. Cependant lorsque plusieurs piles sont groupées en série comme dans le cas d'une batterie B pour radio, la faible diminution de voltage de chaque pile multipliée par le nombre de piles finit par donner une valeur facilement mesurable par un bon voltmètre. Lorsque le voltage d'une batterie B est diminué à 1.2 volt par pile, c'est-à-dire à 18 volts pour une batterie de 22 volts, et à 36 volts pour une batterie de 45 volts, on la considère comme étant incapable de continuer son service.

Grouperments des piles.— Les groupements employés pour les piles sont: en *série*, en *parallèle*, *mixte*. Un groupement de piles s'appelle une batterie.

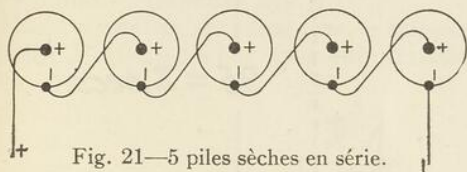


Fig. 21—5 piles sèches en série.

Grouperment en série.— Les piles sont reliées les unes aux autres par des conducteurs qui vont du positif de l'une au négatif de la suivante. En supposant pour chaque pile, un voltage de $1\frac{1}{2}$ volt, un régime de 2 ampères, une résistance intérieure de

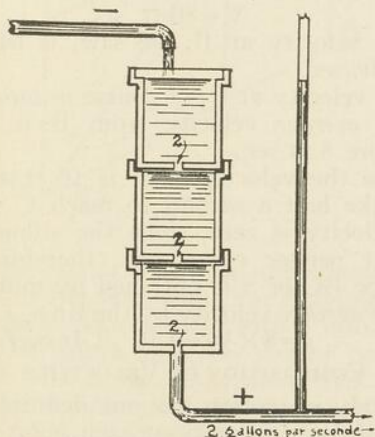


Fig. 22—3 piles en série (analogie hydraulique).

0.06 ohm, et une capacité de 20 ampères-heures, un groupe de 5 piles en série aura les constantes suivantes: Voltage 7.5 volt, Régime 2 ampères, Résistance intérieure 0.30 ohm, Capacité 20 amp.-heures. L'essai

de ce groupe par la méthode de l'ampère-mètre donnera de 25 à 30 ampères, comme pour une seule pile, car, si la batterie a 5 fois le voltage d'une pile, ce voltage est appliqué sur 5 fois la résistance d'une pile. Le courant reste par conséquent le même. La Fig. 21 montre 5 piles connectées en série. La Figure 22, illustre une analogie hydraulique du groupement en série.

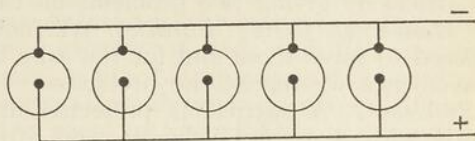


Fig. 23—5 piles sèches en parallèle.

Grouperment en parallèle.— Les positifs de chaque pile sont tous reliés à un fil qui constitue la ligne positive. Les bornes négatives sont aussi toutes reliées à un autre conducteur formant la ligne négative, (Fig. 22 et 23.)

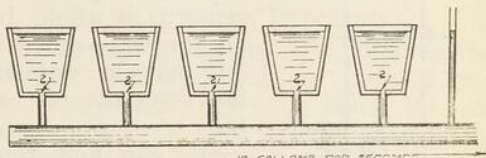


Fig. 24—5 piles en parallèle, (analogie hydraulique).

Pour une batterie de cinq piles sèches en parallèle, les constantes seront voltage 1.5 volt, Régime 10 ampères, Résistance intérieure 0.012 ohm, Capacité 100 amp.-heures. L'essai en court-circuit donnera de 125 à 150 ampères.

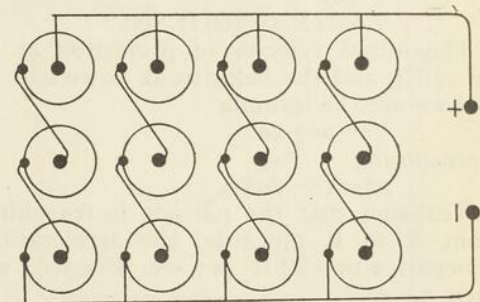


Fig. 25—Piles en groupement mixte.

Grouperment mixte.— C'est une combinaison des groupements en série et en parallèle. Le groupement a le voltage d'un groupe série et le régime du nombre de groupe en parallèle. Par exemple, la batterie de la figure 25 aura un voltage de 3 fois 1.5 volts ou 4.5 volts. Elle aura un régime de 4 fois 2 ampères ou 8 ampères. (A suivre)

A Short Course in Mechanics

Article II

By H. E. TANNER

Professor, Montreal Technical School

IN our last number we concluded our article by giving two problems on the *Motion of falling Particles*. We now proceed to solve these and for the sake of convenience we repeat the problems:—

Problem 1. A particle is projected upwards with a certain velocity, and after reaching a height of 225 feet it takes 10 secs. to return to this height. Find the velocity of projection.

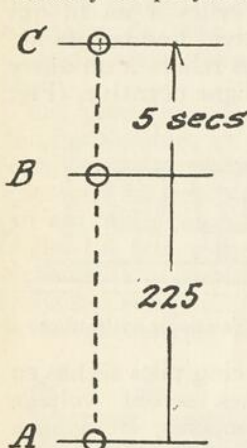


FIG. 1

$$V = at$$

$$V = 32 \times 5 = 160 \text{ ft./sec.}$$

The initial velocity of projection at A we call u and the velocity at B we call V and we use the formula

$$V^2 = u^2 + 2as$$

Transposing

$$u^2 = V^2 - 2as$$

Realizing that the particle is travelling from A to B upwards, the acceleration is negative or -32 ft. per sec. Per sec., we then have

$$u^2 = 160^2 - 2 \times (-32) \times 225$$

$$u^2 = 25600 + 14400$$

$$u^2 = 40000$$

Whence $u = 200$ ft./sec. (Answer.)

Problem 2. A stone is thrown vertically upwards and is observed to be at a height of 96 feet in 2 seconds. How much higher will it rise?

Referring to Fig. 2 and considering the journey from A to B, the velocity at A

Referring to Fig. 1: we reason that since C is the highest point, the velocity at B on the way up is the same as it would be on the way down if our particle were to fall from the rest at C.

We can find that velocity easily, for we know the time of descent is 5 secs. (since it takes 10 secs. to go from B to C and return to B) to find V :

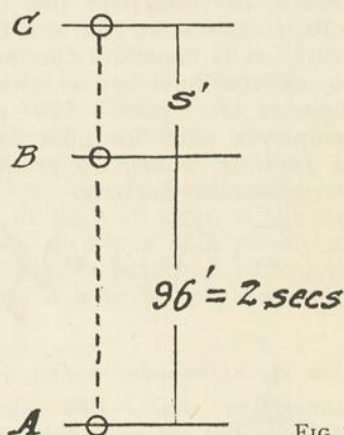


FIG. 2

we call V . At B the velocity is 64 feet/sec. less since it takes 2 secs. from A to B and the stone loses 32 ft./sec. every second, therefore the velocity at B is $V - 64$, and this velocity corresponds to our letter u in our formula:

$$V^2 = u^2 + 2as$$

substituting

$$V^2 = (V - 64)^2 + 2 \times 32 \times 96$$

$$128V = 64^2 + 64 \times 96$$

Dividing by 128, $V = 32 + 48$

$$V = 80 \text{ ft./sec.}$$

The velocity at B, we saw, is 64 less, or 16 ft./sec.

The velocity at C, of course is zero.

The average velocity from B to C is therefore 8 ft./sec.

Since the velocity at B is 16 ft./sec., it will take half a second to reach C where the velocity is zero, since the stone loses 32 feet per/sec every sec., therefore the distance BC or s is obtained by multiplying the average velocity by the time:

$$s = 8 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ ft. (Answer.)}$$

COMPOSITION OF VELOCITIES

A body in motion has one definite path and a definite velocity at each point of its path. But this velocity may be due to several velocities separately communicated to it. Thus a rowboat crosses a river with a velocity made up of the velocity of rowing and the velocity of the current.

To the single velocity to which the path is due the name of *resultant* velocity is

given, and to the separate velocities the name of *component velocities*.

Velocities in the same line.—Suppose a point P in motion along a straight line AB, (Fig. 3), as a ring sliding along a rod, and that at the same time the rod is moved in the same straight line AB. The point thus receives two simultaneous velocities and has a single velocity equal to the sum of the separate velocities of ring and rod if in the same direction and equal to their difference if in the opposite direction.

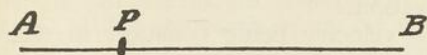


FIG. 3

Exercise.—A balloon rises with a velocity of 15 ft/sec for 1 minute, it then descends at the rate of 5 ft/sec for 10 secs. and 10 ft/sec for 1 minute. How far is it now above the ground? (Answer 250 ft.)

Velocities not in the same line.—Suppose a point P (Fig. 4) has two simultaneous

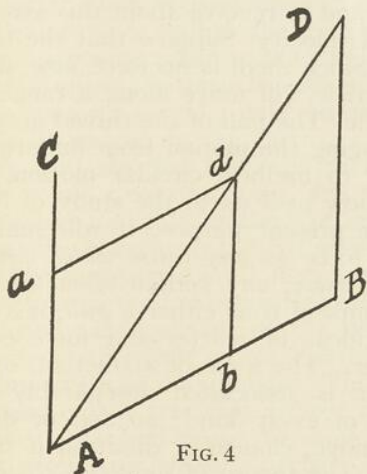


FIG. 4

velocities p and q in fixed directions AC, AB not in the same line. For example, if a ring slides along a rod AC with a velocity p and at the same time AC moves parallel to itself with a velocity q along AB.

At the beginning of the motion let the ring be at A. After t seconds the rod has moved to BD and the ring has moved a distance BD along the rod and is found at D. Then $BD = pt$ and $AB = qt$

and therefore $\frac{BD}{AB} = \frac{p}{q}$

But p and q are constant. Hence the rates of BD to AB is constant and the ring

describes a straight line AD passing through A.

At the end of the first second let BD be in the position bd , then $Ab = p$, $bd = q$, and the ring will be at d on the line AD.

Also $\frac{AD}{Ad} = \frac{BD}{bd} = \frac{pt}{p} = \frac{t}{1}$

or the distances passed over by the ring are proportional to the times. Hence the distance passed over in 1 sec. or the resultant velocity of the ring, is constant. Again, since Ad represents the resultant velocity, if we draw da parallel to Ab , then Aa is equal to bd and $Abda$ is a parallelogram with sides $Aa = p$ and $Ab = q$; Hence if a point possesses two simultaneous velocities represented by two straight lines Aa and Ab , their resultant is represented in magnitude and direction by the diagonal Ad of the parallelogram constructed on Aa , Ab , as adjacent sides. This proposition is known as the *parallelogram of Velocities*.

RESOLUTION OF VELOCITIES

Conversely, a velocity V represented by AD may be broken up or resolved into two components AB, AC, being the adjacent sides of the parallelogram constructed on AD as diagonal. Of course this may be done in an indefinitely great number of ways, as an indefinitely great number of parallelograms may be constructed on the same diagonal. Other conditions must be added to render the problem determinate.

Suppose that the components of AD are to be at right angles and the angle BAD ($=30^\circ$) is given, see Fig. 5. Then CAD is

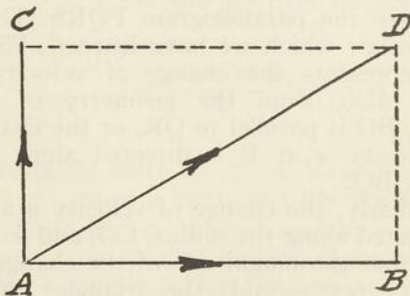


FIG. 5

known, and the components AB, AC, can be plotted. They can be determined graphically. They can also be determined trigonometrically by solving the triangle ABD.

Thus $AB = AD \cos 30^\circ = V \cos 30^\circ$

$AC = AD \sin 30^\circ = V \sin 30^\circ$

These are the rectangular components of the velocity V .

Exercise.—A ship is sailing N 30°E at 8 miles an hour.

Find its easterly velocity and its northerly velocity.

(Answer—4 miles, $4\sqrt{3}$ miles an hour.)

CIRCULAR MOTION

When a point describes a circle of radius r with a constant velocity v it experiences a constant acceleration $\frac{v^2}{r}$ directed towards the center of the circle.

For suppose a point to move uniformly along a side AB of a regular polygon, (Fig. 6) with a velocity v in time t , and

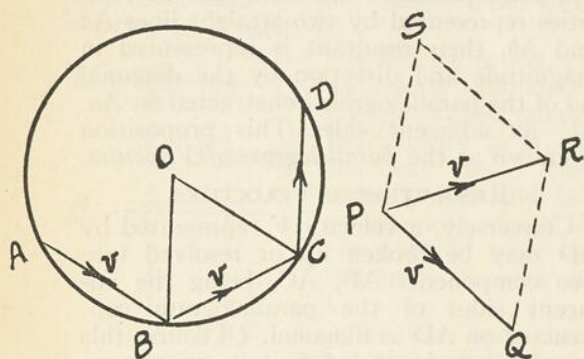


FIG. 6

that when it arrives at the angle B it receives a velocity u which causes it to move with the same velocity v along BC. Similarly, at C a velocity u which causes it to move along CD, and so on.

From any point P draw PQ parallel to AB and $=v$, PR parallel to BC and $=v$; complete the parallelogram PQRS. Then, by the law which we have learned, PS or QR represents the change of velocity u at B. Also, from the geometry of the figure, BO is parallel to QR, or the change of velocity u at B is directed along the radius BO.

Similarly, the change of velocity u at C is directed along the radius, CO, and so on.

To find the magnitude of the change of velocity per second: the triangles PQR, OBC are similar.

$$\therefore \frac{QR}{PQ} = \frac{BC}{OC}$$

$$\text{or } \frac{u}{v} = \frac{vt}{r}$$

$$\text{or } \frac{u}{t} = \frac{v^2}{r}$$

which gives the rate of change of velocity towards O. Now when the number of sides

is indefinitely increased the polygon becomes a circle, and the constant velocity v in the polygon becomes constant velocity in the circle. The changes of velocity which in the polygon took place at the angles, and therefore occurred at intervals, take place from point to point and become continuous in the circle. The rate of change ut , that is, the acceleration, is equal to the same quantity $\frac{v^2}{r}$ and is always directed

towards the center O, which proves the proposition.

The velocity being constant in magnitude, the acceleration is expended in changing the *direction* of motion. Being always directed towards the center of the circular path, it is said to be *centripetal*. We see then that the particle is constrained by a constant force directed towards the center, and therefore having its direction always perpendicular to the direction of motion of the particle.

We may illustrate this motion by supposing a particle attached by a thread to an axis and to revolve about this axis with uniform velocity. Suppose that the thread is cut. Since there is no force now acting, the particle will move along a tangent to the circle. The pull of the thread acts only in changing the motion from uniform rectilinear to uniform circular motion.

We now pass on to the study of forces. For the present purpose it will suffice to regard force as *any cause which moves or tends to move, any portion of matter*. We may think of it as either a *pull* or a *push*.

Our ideas of matter and force coexist together. The force of attraction, or gravitation is associated inseparably with matter of every kind: no art, or device, can remove, change or diminish it in any degree. The theory of *universal gravitation* was first established by Newton. According to this theory, every particle of matter is endowed with a power of attracting every other particle, wherever situated; and further, the attractive power of matter at different distances diminishes *inversely as the square of the distance*. Thus two pieces of matter one inch apart attract each other with a certain force. If we now place them two inches apart the attractive force is now $\frac{1}{4}$ of what it was before, if three inches apart, $\frac{1}{9}$ of the original force, and so on. The amount of this force which is inherent in

small bodies such as a stone or a ball of lead is so small that it cannot be recognized, but, like many other small actions, it becomes very apparent by accumulation, and the attraction of the earth evidences itself by causing every substance to press towards the center with a constant and never ceasing power. Hence all substances have *weight*.

Nature of Weight.—The earth is roughly speaking, a sphere 8000 miles in dia. Such a body attracts any other body outside it as if it (the Earth) were condensed into a single particle at its center. The force, or pull, which the earth exerts on any outside mass then depends on its distance from the center of the Earth. Since the Earth is not quite spherical but somewhat flattened at the poles, the force exerted on a particle at the poles is a little greater than at the equator. Hence the weight of one and the same mass varies according to its position on the earth's surface. Notice that the *mass of the body* is always the same but its weight is not necessarily constant. The *weight* of the body is a very particular force exerted upon it in a very particular place called the Earth. If the same body were taken to the surface of the planet Jupiter, its mass would still be the same, but its *weight* would be about $2\frac{1}{2}$ times its weight on the earth.

We thus see that the *gravitation* unit of force is not a constant unit, and the question arises, is this method of measuring force strictly accurate? What other method could be suggested? Well, fortunately there is another method of measuring force which is entirely independent of the position of the mass or particle on the Earth's surface or any-where in the universe. This method is based on the fact that a force acting on a given mass will cause the same acceleration no matter where situated. Assuming a unit of mass and a unit of acceleration, we then define a unit of force as that force which will produce the unit of acceleration in the unit of mass. This unit of force is called an *absolute unit* of force, because it would be the same anywhere on the Earth or on any planet or anywhere in space.

If a material particle is allowed to fall freely at the Earth's surface, it is during the whole motion, pulled by the Earth with a force which we call its weight. This force is constant and produces in the falling body a constant acceleration and it is found in various ways that the acceleration here is about 32 feet per second per second.

This acceleration is often denoted by the symbol g .

If we wish to change a gravitational unit of force into an absolute unit of force we then divide by g . Thus a force of 1 lb. is expressed in the absolute unit as $\frac{1}{g}$ and is called a *poundal*. It is approximately equal to $\frac{1}{2}$ ounce.

The characteristic manifestation of force then is acceleration. The quantitative relation between force, mass, and acceleration is given by Newton's second law of motion: *Force is proportional to the mass m of the body and the acceleration a produced jointly.* Expressed in symbols, the law gives the relation $f=ma$.

Exercise.—A force of 5 lbs acts on a weight of 40 lbs. Find the acceleration produced.

$$\begin{aligned}\text{Solution: } f &= ma \\ a &= \frac{f}{m}\end{aligned}$$

Substituting, we have:

$$a = 5 \div \frac{40}{32} = \frac{5 \times 32}{40} = 4 \text{ ft/sec.}$$

Exercise 2.—A railroad train which weighs 150 tons and has a velocity of 60 miles per hour is brought to rest in half a minute by the action of the brakes. Find the average force exerted.

Solution: We first find the acceleration recalling that a velocity of 60 miles per hour is equivalent to 88 ft/sec.

$$\begin{aligned}v &= at \\ a &= \frac{v}{t} \\ a &= \frac{88}{30} = \frac{44}{15} \text{ ft/sec./sec.}\end{aligned}$$

Then

$$\begin{aligned}f &= ma \\ f &= \frac{150 \times 2000}{32} \times \frac{44}{15} = 27,500 \text{ lbs.}\end{aligned}$$

(Answer.)

WORK STORED UP IN A RAISED WEIGHT OR IN A WEIGHT IN MOTION

Work is done when a weight is raised in opposition to the pull of the earth. This is the simplest idea that we can form of what is meant by *work*, and is that from which we derive the measure of work. Generally we say that work is done in moving a body against a resistance: Thus if 10 lbs be lifted through 5 ft, the work done is $10 \times 5 = 50$ foot-pounds.

There is another method of estimating work, derived from the laws of motion which we considered in our first article.

When force acts upon a body it will set it in motion, the inertia of the body presenting a resistance which is overcome by the force, and thus work is done in impressing a velocity upon a body. So also a body in motion can only be brought to rest by the action of force, and work is done during destruction of the motion.

If we want to raise a body through a certain height, and then let it fall, it would acquire, in falling, a velocity dependent on the height through which it had been raised. Now conceive that the direction of its motion is suddenly reversed, the weight will rise to the exact height from which it fell, and in so doing will perform work. We then conclude that the velocity acquired in falling is a measure of the work done in lifting the body and is produced by a definite force, namely, the weight of the body, acting through a definite space, namely the height through which the body has been raised. We can then estimate the work stored up in a body of weight w when moving with a velocity v feet per second.

Let h be the height through which a body must fall from rest to acquire a velocity v .

$$\text{Then } v^2 = 2gh$$

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

But the work done in lifting a body of weight w through a height h is wh , hence

$$\text{Work done} = wh = \frac{wv^2}{2g}$$

For example, let a bullet leave a barrel of a gun with a velocity of 1000 feet per second, and suppose it to weigh one ounce, we should determine the work stored up in the bullet from the formula above. Here $v = 1000$

$$\text{Therefore } h = \frac{1000^2}{2g} = \frac{1000000}{2 \times 32.2} = 15527.95 \text{ ft.}$$

Hence we say that the powder has expended as much work as would lift the bullet through the space of 15528 feet through which the bullet must fall in order to acquire that velocity. But the estimate of work is always in foot-pounds, and therefore we convert our result into these units:

$$\text{Work done} = \frac{1}{16} \times 15528 = 970.5 \text{ foot-pounds.}$$

The velocity here is *linear*, but there can be no motion of any kind, whether of translation or rotation, without the action of force. The *inertia* due to mass is ever present, and work can be stored up in a

rotating wheel as certainly as it can be accumulated in the ponderous head of a steam hammer. Thus we conceive the fly-wheel of an engine as a reservoir into which the work of the engine can be poured, just as water is poured into a vessel.

Let us conclude this chapter by estimating the work stored up in a body when rotating with a given velocity v .

A line drawn from the body to the center of the circle will rotate round the center with an angular velocity, which we call ω (omega)

$$\text{Then } v = \omega r$$

$$\text{But the work stored up in the body is } \frac{Wv^2}{2g} = \frac{W\omega^2 r^2}{2g} = \frac{\omega^2}{2} \times \text{mass} \times \text{radius}^2.$$

From this we see that the work stored up in the separate parts of a body moving with a given angular velocity depends on the *square of the distance* of each part from the axis. A pound weight at a distance of 3 feet from the axis of rotation has 9 times as much energy stored up in it as the same weight at a distance of 1 foot from the axis, the angular velocity being the same in both cases.

(Continued in our next issue)

HOW WORDS CHANGE

"Thimble" was originally "thumb bell."

"Varlet" and "valet" are off-shoots of "vassal."

"Slav" does not mean "slave" as many assume, but actually a man of noble lineage.

"Rotten Row," London's famous drive, is a far-away corruption of the French "la route du roi," or the king's passageway.

"Vinegar" was originally the French "vin aigre," or sour wine.

"Verdict" comes from the Latin "vere dictum," true saying.

"Roamers" were people who went to Rome on pilgrimages, and "Saunterers" those who went to the "Sainte Terre," or Holy Land.

"Dominie," a designation for a preacher, comes from "dominus," a Latin term for "lord."

EVOLUTION

There is a fable which says: "In the days succeeding the Centaur, when horses, mules and asses were used as the propelling power of vehicles to transport humans, gates were used to stop travelers on the highways when a railroad train approached. The horses, mules and asses, seeing the gate across the road, stopped and let the train go by in safety to themselves."

"In the progress of mankind motor vehicles were produced, and then the ass, instead of drawing the buggy, climbed into the front seat and became the driver of the flivver. Since that time he has actually been unable to see a gate at a railroad crossing, and if he does occasionally glimpse it, his delight is to run it down in trying to beat the train across the track."

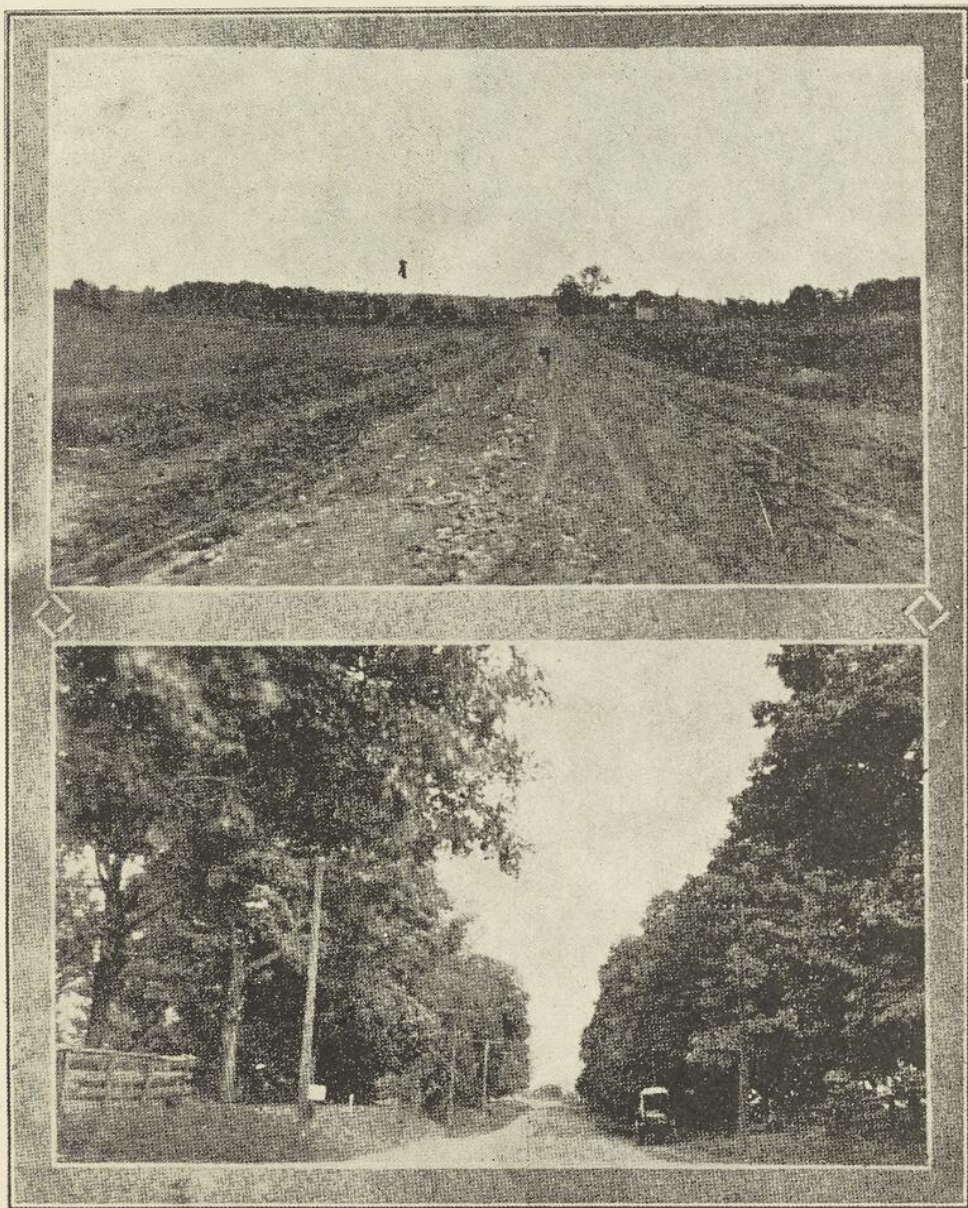
"Moral—Keep the ass in his place."

The Control of Shade Trees

How to Care for and Perpetuate Our Shade Trees? Mr. Moore Offers a Timely Suggestion.

By HENRY F. MOORE

THE need of better methods of control in the matter of our shade trees becomes more and more apparent as the years go by, whether these be the beautiful specimens which beautify our highways or country roads or give their

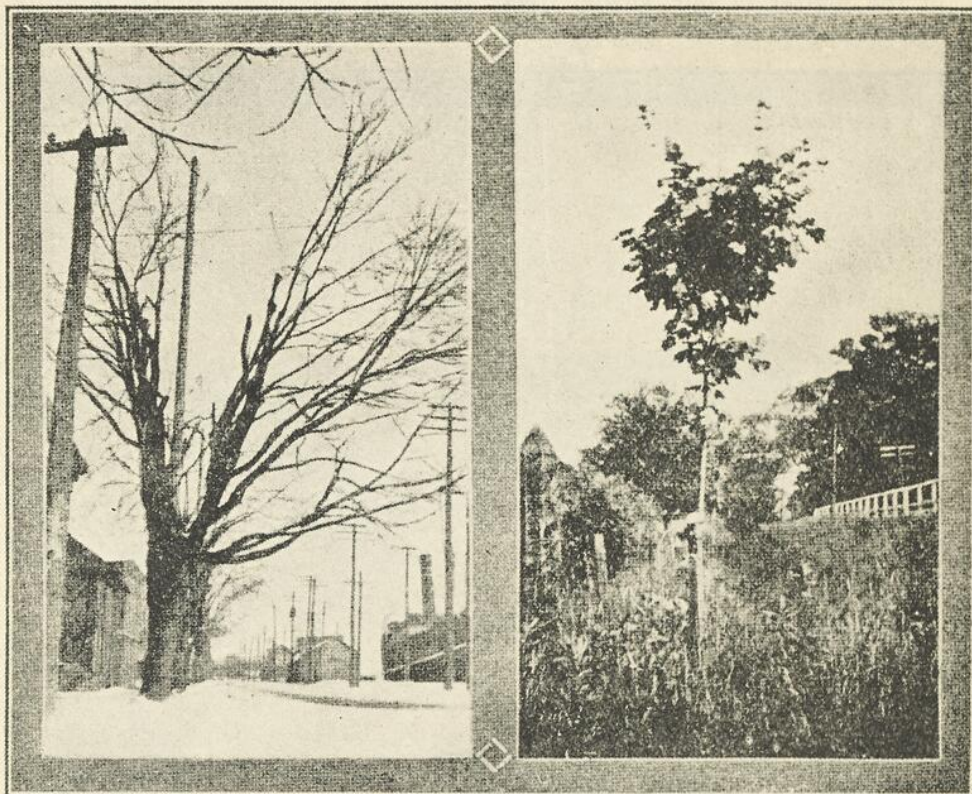


Everyone will appreciate the added charm and interest trees give to our country roads, as shown by these comparative pictures.

gracious shade along the streets of town or city. It is these trees which in the past have been so sadly neglected in the matter of control as to have been in many localities subjected to ruthless treatment with the saw or axe in the hands of those who did not care or who lacked the knowledge to intelligently use these tools.

With the fall of the leaf comes the time

In Canada we have been frightfully lax in caring for the shade trees. It is true that in some of the larger towns and cities proper measures of control have been effected, but generally much remains to be done to prevent the mutilation and destruction of the trees in the newer and smaller towns, and in almost every village in the Dominion, to say nothing of many road-



Where the work of planting and pruning shade trees is not controlled, splendid young trees such as shown at right are often at maturity mutilated, as shown at left.

to winter prune the trees, and it is usually in the process of pruning that so many wonderfully beautiful specimens are mutilated. In the hands of an inexperienced operator the saw becomes a weapon of destruction. The same is true if in the hands of any person employed by public utilities who may work solely for the company, without regard for the tree or the rights of its owner. It has been said that "a tree may be pruned whenever the saw is sharp." This is a dangerous and misleading statement. The saw should never be used unless in the hands of a trained operator, or one who understands at least where and how to remove the branches.

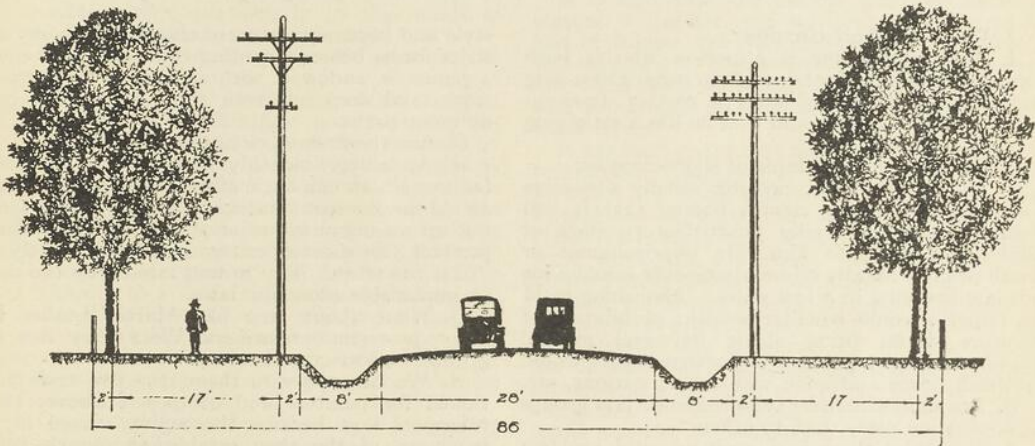
sides, where the condition of the trees leaves the impression that no one cares.

Would you see a dumb friend or relative ill-treated or neglected? Does it not pain you when you see a dog, horse or other animal cruelly treated? Remember, then, your dumb friend the tree, a friend which greets you when born and will endure when you are gone. How we have slaughtered the shade trees! How fast the old veterans are disappearing from roadside and street, and thousands are to follow if the mutilated specimens almost everywhere are a criterion. We are awakening, however, to a sense of responsibility. We have learned that those

magnificent elms, oaks and maples required almost a hundred years to produce, and that not until the third generation of human life will the eye ever gaze upon such beauty as we have seen and have destroyed. It requires this time for the species mentioned to reach maturity from the time they are planted.

Municipal Control.—Individuals can do but little to save the shade trees. Collectively they can do anything that is humanly possible. Wherever a municipality has even the status of a police village it can pass a by-law giving control of the trees on its streets to a commission. This body can then ordain that in the case of pruning being necessary such may only be done under the supervision of an expert.

of control necessary, but also in planting. Look at the spasmodic efforts which today are made on many highways and streets. The choice of trees and matter of spacing being left in many cases entirely to individuals. Under such circumstances there is no concerted or co-ordinated effort. Trees are planted in wrong locations, later to interfere with telephone and power lines. Heavy pruning or removal being the inevitable results. Trees unsuited to the positions are also planted, and in the end much of what under control would have been valuable effort, we find has been wasted. With proper control in this important matter our streets and highways will be more quickly planted to more quickly show a befitting aspect of national pride and to justify



Under control on street and road, trees are so located as not to interfere with telephone and power lines, so they do not suffer heavy pruning or mutilation and remain dignified and beautiful.

Companies and corporations owning public utilities, such as telephone and power services, have for many years improved their methods of pruning, especially in certain localities. Much, however, remains to be done. Strangely, notwithstanding the importance of proper pruning, some of the biggest companies have not yet seen fit to appoint an expert to supervise pruning and to give instruction to foremen in charge of the pruning along the thousands of miles of lines. The appointment of such an expert would be a great forward step in the interests of both company and public, and would result in saving thousands of valuable shade trees through proper pruning, and also in the companies gaining the confidence of the public.

Control in Planting of Trees.—Not only in the pruning of trees are better methods

our claim in this respect that we have the most beautiful arteries of travel in the world.

A Shade Tree Commission.—It is time for the organization of a body of men who will devote themselves to a consideration of the ways and means of saving our shade trees, not merely in the larger municipalities but throughout the Dominion. A body from whom information on any aspect of control, whether planting, pruning, choice of trees for given localities and uses, or on legal matters pertaining to rights of individuals or municipalities could be obtained. Such an organization would fill a long felt want and render invaluable service to our beloved country.

As the work of the commission would be largely educational, proper channels of publicity would have to be selected. *Forest and Outdoors* would appear to be the

logical publication. Then we have the Government publications branch and the Canadian Horticultural Council's office at Ottawa. Through one or all of these channels the public could be kept in touch with developments and be supplied with any required information.

Will those who read this article please give a second thought to its contents. If in sympathy with its meaning will you in every possible way help to preserve your existing shade trees, for they are yours as a national heritage? Will you help to pro-

mote the planting of trees to beautify the streets and roads of your wonderful country, a country in which it is a privilege to be born and a joy forever to live? We have cut and slaughtered without compunction uncounted millions of magnificent shade trees to no purpose, and just as in the case of the removal of our forest trees, sanity demands a halt, and that the best measures of control be effected, so does it in that of those valued for their ornamental qualities, the shade trees. The destruction must be stopped.

Short-Circuiters

AS OBSERVED BY VLADIMIR KARAPETOFF
Professor of Electrical Engineering, Cornell University

Q. What is a short-circuiter?

A. A short-circuiter is a person who is both conceited and impatient enough to believe that long endeavors of humanity along a certain direction have been unnecessary and that he has a satisfying short-cut solution.

Q. Give a simple example of short-circuiter.

A. In politics a short-circuiter usually advocates some naive sweeping reform hoping that it will remedy some admittedly unsatisfactory state of affairs. According to him, life imprisonment or death penalty for any crime whatsoever would wipe out law breaking in a few years. Abolishing tariff on imports would equalize wealth; prohibition of divorces would bring about universal marital happiness; penny postage on foreign letters would establish peace and good will among nations, etc.

Q. Are short-circuiters confined to certain groups of population more than to others?

A. Wherever there is a complex vital problem to be solved, an intense wide-spread interest, or a group of earnest and devoted workers, the short-circuiter invariably makes his appearance. He is like an insect pest or parasite that accompanies certain forms of life.

Q. What does a short-circuiter do in science?

A. Out of his own inner consciousness he "Discovers" a "law" supported by only a few insufficient and scattered facts, and annoys the profession by, his letters, manuscripts, talks, and complaints claiming that the long painstaking work of other scientists in the same field is unnecessary, and is simply due to their limited horizon and lack of imagination.

Q. Do you find short-circuiters in fine arts?

A. Certainly. They claim that a long training in color, form, or sound, is unnecessary, and that the expression of a human soul should be spontaneous and artless. They create pictures and musical compositions of crudest and most incomprehensible forms which are forgotten as soon as produced.

Q. But were not real geniuses in art also revolutionists who rejected the old standards and traditions, and sought new paths? How are we to distinguish them from short-circuiters?

A. A real genius first masters the existing art and then, having found it insufficient, seeks new forms. Wagner and Debussy, in their young years, wrote excellent compositions in the then existing

style and became masters of classical harmony and strict forms before inventing their own. Moreover, a genius is endowed with an infinite capacity for work, and does not seek short paths, but only different paths.

Q. Are there short-circuiters in business?

A. Appalling monthly statistics of business failures are an emphatic affirmative answer. Where an old-line company has spent many years in building up an organization and developing a reliable product, a short-circuiter embarks blithely to "beat the trust," only to find himself on the rocks of implacable economic laws.

Q. What about men like Martin Luther and other protestant reformers? Were they not disgruntled short-circuiters?

A. We can apply to them the two tests mentioned for painters and composers above. These reformers first became thoroughly versed in the teachings of the then established church before breaking with it. Having formulated a new doctrine or interpretation, they spent their lives in strenuous unselfish endeavors, practising and preaching the new faith. However, history of religion has also recorded many deluded short-circuiters who built their houses on sand and whose farcical doctrines are long forgotten.

Q. Can short-circuiters be classified into types or species?

A. The most common species are as follows: the slippery fish, the crown-of-thorns man, the elbow-push individual, and the shadow of a statue.

Q. What do you mean by the "slippery-fish" type of short-circuiter?

A. He keeps on modifying his claims and theories in proportion as valid objections are pointed out to him, so that one can never pin him down as to what he really advocates.

Q. Do you mean a voluntary martyr by the "crown-of-thorns" man?

A. There is an inherent sense of fairness among the masses and an inborn sympathy for the underdog. The short-circuiter takes advantages of these sentiments and wears a mask of one persecuted by the conservative, orthodox, or self-seeking experts in the same line of endeavor. This policy usually secures for him some following among other amateurs and malcontents, and he enjoys this illusion of real leadership.

Q. Probably by the "elbow-push" individual you mean one who will not listen to others or care what they think of him or his scheme, and who unscrupulously or foolishly follows his ideas.

A. Yes, there are many examples of such short-circuiters among deluded inventors and political dictators.

Q. What do you mean by the "shadow-of-the-statue" type of short-circuiter?

A. A short-circuiter of this type hides his ignorance behind the glamour of some really great man or men. He quotes them redundantly in his talks and writings, regrets their works and ideas are not better known or understood, and intimates that he himself humbly follows in their footsteps or sits at their feet. In this way he gains for himself a certain amount of respect and sympathy on the part of those who themselves are ignorant of the actual work of these great men, and only know about them by reputation.

Q. How can short-circuiters be eradicated?

A. Using an expression common in economic entomology, these pests can be only controlled, but not exterminated, because they lay their eggs in inaccessible places, particularly in the minds of uncritical, uneducated and lazy persons.

Q. How can their number and activities be controlled?

A. The torch light of real education is their strongest destroyer, education not in facts, but in history of civilization and in the processes by which humanity slowly, painfully, and patiently has risen to its present level of culture. Every little acquisition, be it in natural sciences or in the principles of morals and justice, has meant a long and circuitous path, and one familiar with this path in his own line of endeavors will not be so liable to give credence to a "sure cure or money refunded" in some other line. Another effective remedy is to confront two or more short-circuiters who claim different solutions for the same problem, and let them fight it out among themselves, leaving earnest people alone.

Q. Do you think that by ridiculing or hampering short-circuiters in their self-expression, some high-grade original thinkers may also be unwittingly thwarted?

A. Undoubtedly, and for this reason it is better to be tolerant towards short-circuiters, remembering that any of us is liable to be one in a line of knowledge with which he is not familiar.

Moreover, as the old saying goes, a few fleas are good for a dog, and a short-circuiter or two sometimes help to keep a group of serious people from becoming too serious.

PENS

The date the quill pen was first used is placed at A.D. 553 by many scholars. Others think it was of later origin. The Hollanders are credited with making the best quill pens. As much as ten dollars in value was commonly given for their pens.

In 1805 a man named Wise made the first bent or grooved metal pen, the predecessor of the type we use today. Prior to this, metal pens had been flat.

In 1820, Joseph Gillott, an English toymaker, fashioned the first steel pen. It won instant popularity, although at first steel pens cost thirty-five dollars a gross wholesale, which made the retail price about fifty cents each.

The modern fountain pen is the most efficient member of the pen family.

Symbolism of Black

"The black and doleful ebony."—Spenser.

The symbolic uses of black have been quite opposed to those of white, as might be expected. It has signified woe, gloom, darkness, dread and death, and in a severer aspect, terror, horror, wickedness, and crime. When used with white, the latter appears to rid of its baseness or to tone its severeness. In this combination it has been variously used to symbolize humility, melancholy, resolution, solemnity, secrecy and prudence. Among civilized people it has been for ages the ensign of woe, mourning, and death. It is the most retiring of colors and in painting it has been used to express solemnity, profundity and endless extent. The "black sheep" signifies an individual different than the rest and usually in an uncomplimentary sense. This color is variously applied as "black tiding," "black Friday," "black aspect," "black augury," and "black books." The black flag is associated with piracy and with warfare when no quarter is to be given. Spenser clothes idleness in a "habit black."

It is said that the ancient sculptors executed statues of Jupiter, the terrible, in black marble and of Jupiter, the mild, in white. Pluto's chariot was supposed to have been drawn by black horses, and black sheep were sacrificed to him. Odin, a great and severe god in Northern mythology, rode a black horse.

It has been stated that ancient poets and painters represented Hesperus, or evening, "as a double investiture of light and shade." As Lucifer and Phosphorus they give him a white horse, and as Hesperus a black one. Black has been associated with witchcraft and from its association with mystery arose the term "black art."

Black is one of the most important pigments to the artist. It combines well with all colors and this characteristic has sometimes led to its symbolical use occasionally in a harmonious sense seemingly inconsistent with other uses if this attribute is not recognized. It harmonizes well with the gayest colors and the representation of the goddess Flora in a black mantle is appropriate in this sense.

Whether or not these ideas will be supported by scientific investigation, they are prevalent, and have been woven into mythology, art and literature for many centuries.—Luckiesch.

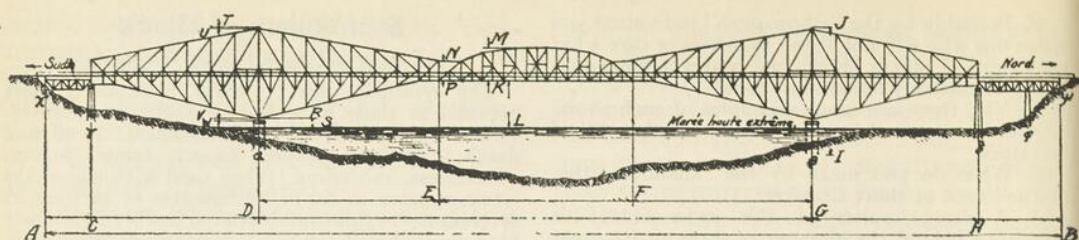
A TIME SAVER

Sr.—The sbjct of abbrvtd wrtg is ful of intrst and possblts. The most glaring xmpl of redundancy of ltrs is the use of the ltr "u" wch invariably follws "q" so y nt ceas to use it?

I blve tht if sm authty wr to cmpil a txt bk on the subject it wd be qckly adoptd & much tim svd for commrl wrk at ny rat. We alrdy acct abbrvtns, sch as apostrophe "s" nstd of "his" and "Fid: Def:" on our coinge.

The wrd "excellency" can be wrtn "xlnc," witht ny change in sound. I hve hrd it statd tht the painting of the wrd "wagon" nstd of "waggon" on all srvc vehicles savs the country mny thsnds of pds pr anum. It looks horrble at frst, one mst admt, bt for commrl use & (nthr abbrvtn by the way) genrl praktis it shd not be litly dismist. Our splng is alwys chngng; how mny peple can red Chaucer? Howard U. Struggle.

P.S.—(an abbrvtn)—This ltr cnsts of 700 ltrs but in ful wds cntan ovr 900, a savng yul agre of mny wds.



Le Mécanique en Application

Par ALEX. BAILEY, I.C.

Bibliothécaire à l'Ecole Technique de Montréal

LA STATIGRAPHIQUE PRATIQUE (Suite)

Nul doute qu'après avoir langui tout le long des multiples considérations d'ordre plutôt théorique que contenait notre article du mois dernier, maints lecteurs ne dédaigneraient pas—la chose leur fût-elle possible—de nous exhorter, quelque peu impérativement peut-être, à explorer un autre domaine, à traiter des questions plus immédiatement réalisables, à analyser de ces faits physiques qui provoquent d'eux-mêmes l'imagination du jeune technicien et l'induisent souvent à se buter à son traditionnel "pourquoi".

Nous nous étions engagés, de fait, à satisfaire ce très légitime désir, et c'est avec la présomption de n'avoir pas été obscur ou confus dans le passé, que nous abordons aujourd'hui même le terrain des conceptions concrètes dans les quelques problèmes qui suivent, et où l'on retrouvera les principes théoriques fondamentaux déjà émis. En vue aussi d'éliminer davantage les dernières traces de doute qui pourraient tarer certains cerveaux plutôt sceptiques en ce qui regarde l'utilité réelle des méthodes graphiques, notre article du mois prochain contiendra les solutions analytique et graphique à la fois de l'un de nos problèmes types, mettant ainsi en lumière, par la confrontation des deux méthodes, l'évidence matérielle de nos avancés.

Cela fait, nous étudierons alors un projet de ferme pour toiture, au point de vue de la détermination graphique des efforts qui se développent dans les diverses membrures sous l'action de la pesanteur et du vent, puis nous terminerons par une courte esquisse appréciatrice de ce chef-d'œuvre géant et artistique qu'est le "pont de Québec", triomphe incontestable du génie civil canadien, monument empreint de la

puissance de l'industrie métallurgique continentale.

Débutons tout d'abord par de très simples problèmes et acheminons-nous graduellement vers des sujets plus élaborés, au fur et à mesure que s'étend davantage le faisceau des principes impliqués.

PROBLÈME 1.—Déterminer les réactions qui se développent sur le grain de la crapaudine "S" et sur le collier d'attache "T" d'un porte-manteau de navire de poids "P = 700 lbs" auquel est suspendu un canot pesant "Q = 1200 lbs". (Voir Fig. 1).

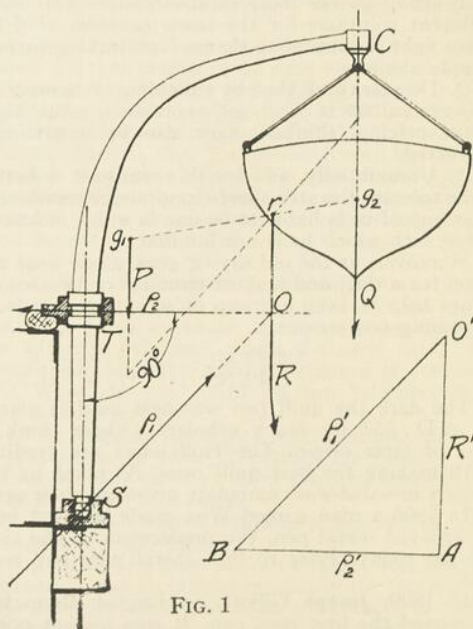


FIG. 1

Solution: A une échelle convenablement choisie—disons 1000 lbs au pouce—représentons en vecteurs rectilignes orientés le

charges "P" et "Q" respectivement appliquées en " g_1 " et " g_2 ", centres de gravité du porte-manteau et du canot considérés. Si l'on joint " $g_1 g_2$ " et que l'on procède à la composition graphique de ces forces, on trouvera que leur résultante " $R = P + Q = 700 \text{ lbs} + 1200 \text{ lbs} = 1900 \text{ lbs}$ ", force verticale dirigée aussi de haut en bas, passe par le point "r".

D'autre part, le porte-manteau considéré doit nécessairement constituer un système en équilibre sous l'action de la charge totale résultante " $R = 1900 \text{ lbs}$ " et de deux réactions qui se développent: l'une " ρ_2 " d'arrachement, normale au collier "T" est dirigée suivant l'horizon (vu la tendance à la rotation autour de "S" comme centre), et détermine par son intersection "O" avec "R" un point de la ligne d'action de l'autre réaction " ρ_1 " qui agit sur la crapaudine en "S" suivant "SO". En effet, pour la condition limite d'équilibre, ces trois forces doivent être coplanaires, contenues dans un plan vertical (celui des trois points "O", "T" et "S" qui contient déjà la ligne d'action de "R") et concourantes en un même point "O". Les lignes d'action des réactions requises sont donc déterminées.

Pour apprécier leurs intensités et sens, nous tracerons à l'échelle usitée (une échelle différente pourrait aussi convenir) le Varignon "O'AB", triangle qui se ferme de lui-même (par raison d'équilibre), qui donne le sens des réactions cherchées, et dont les côtés "R'", " ρ_1 " et " ρ_2 " sont respectivement parallèles à et représentatifs des composantes "R", " ρ_1 " et " ρ_2 ".

Or nous savons que " $O'A = R' = R = 1900 \text{ lbs}$ "; et si maintenant nous évaluons, toujours à la même échelle usitée, les vecteurs rectilignes " $AB = \rho_2$ " et " $BO' = \rho_1$ ", nous trouverons approximativement "1760 lbs" et "2600 lbs", comme intensités respectives des réactions développées dans le collier "T" et sur le grain de la crapaudine "S".

Nous rappellerons ici que la pratique journalière abonde en problèmes où intervient le triangle d'équilibre, c'est-à-dire le cas d'une force et de deux réactions qui l'annulent simultanément.

PROBLÈME 2.— Une grue à col de cygne "UTC", pivotante autour d'un arbre vertical "VV", est constituée de telle sorte qu'elle s'appuie, au moyen d'un galet "S", sur un chemin tronconique de roulement situé sur sa base "Z". (Voir Fig. 2). Etant donné que son propre poids " $P = 2600 \text{ lbs}$ ", appliqué en son centre de gravité " g_1 ", agit directe-

ment sur le galet "S", et qu'en outre une surcharge " $Q = 4000 \text{ lbs}$ " est supportée par l'extrémité "C" du col, on demande d'établir les réactions qui se développent sur la tête "T" du pivot et sur le galet conique précité.

Solution: A une échelle convenablement choisie—2000 lbs au pouce—traçons en vecteurs rectilignes orientés les charges verticales "P" et "Q" respectivement appliquées en " g_1 " et en "C", puis procédons à la composition graphique de ces deux forces parallèles. On obtiendra alors leur résultante

" $R = P + Q = 2600 \text{ lbs} + 4000 \text{ lbs} = 6600 \text{ lbs}$ ", force verticale dirigée aussi de haut en bas et dont la ligne d'action passe par le point "r".

Pour raison semblable à celle invoquée dans le problème précédent, la grue considérée n'est autre qu'un solide en équilibre sous l'action de la charge résultante " $R =$

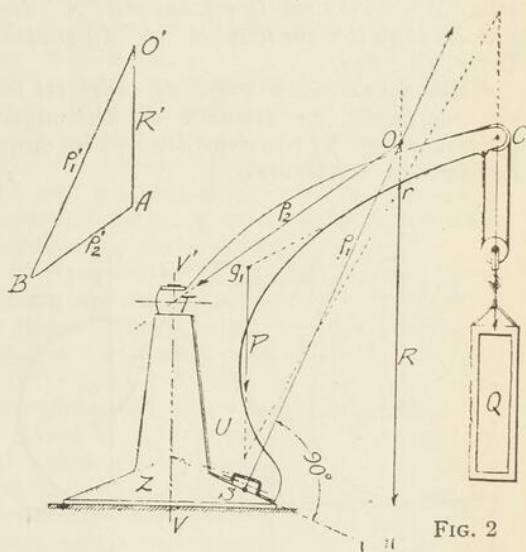


FIG. 2

6600 lbs" et de deux réactions que cette dernière provoque, à savoir: 1° une réaction " ρ_1 " à l'écrasement en "S", normale au chemin tronconique, 2° une réaction " ρ_2 " à l'arrachement en "T", dirigée suivant "TO". En effet, pour la condition limite d'équilibre, ces trois forces "R", " ρ_1 ", et " ρ_2 " exigent d'être coplanaires (contenues, par conséquent, dans le plan vertical des points "T", "O" et "S" qui renferme déjà la ligne d'action de "R") et de concourir en un même point "O", intersection de la verticale de "r" et de la normale en "S" au chemin tronconique. Les lignes d'action des réactions cherchées

étant ainsi déterminées, il reste à apprécier leurs intensités et sens.

Traçons alors un Varignon "O'AB" à l'échelle de 4000 lbs au pouce (une nouvelle échelle étant ici employée par raison de commodité), dans lequel les vecteurs "O'A = R", "AB = ρ_2 " et "BO' = ρ_1 " sont respectivement parallèles et proportionnels aux forces "R", " ρ_2 " et " ρ_1 " et de même orientation. Si donc on évalue maintenant (à l'échelle nouvelle, bien entendu) les côtés " ρ_1 " et " ρ_2 " de ce triangle d'équilibre, on aura ainsi établi approximativement les intensités des réactions cherchées

et $\rho_1 = 10600 \text{ lbs} = \rho_1$
 $\rho_2 = 5200 \text{ lbs} = \rho_2$.

Ici encore, le triangle d'équilibre a été le principe-guide dans la solution de ce problème.

PROBLÈME 3.— Une bicyclette, dont nous négligerons le poids, porte un cycliste pesant 150 lbs réparties comme suit: 60 lbs sur la selle "Y", 50 lbs sur le mécanisme "X" des pédales et 40 lbs. sur le collet "M" du guidon (Voir Fig. 3a).

Etant donné que le profil du cadre est tel que représenté, on demande de déterminer graphiquement les réactions développées dans les diverses membrures.

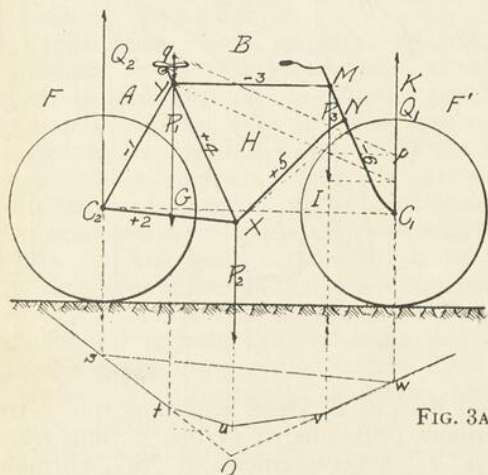


FIG. 3A

Solution: Soient " $P_1=60$ lbs", " $P_2=50$ lbs" et " $P_3=40$ lbs" les charges précitées appliquées respectivement en "Y", "X" et "M" que l'on représente en vecteurs verticaux orientés de haut en bas à l'échelle de "40 lbs" au pouce.

Si, au même titre linéaire, nous construisons le Varignon de ces forces (voir Fig. 3b)—lequel se réduit ici à la droite " $\alpha\beta$ "—et que nous choisissons ensuite un pôle convenable "O" pour tracer le faisceau

polaire qui en émerge, on obtiendra ainsi le tracé dynamique "O'αβO'" (voir notre article du mois dernier) lequel nous permettra de trouver la ligne brisée funiculaire "stuvw" qui coupe les verticales d'essieux des roues aux points "s" et "w". La ligne

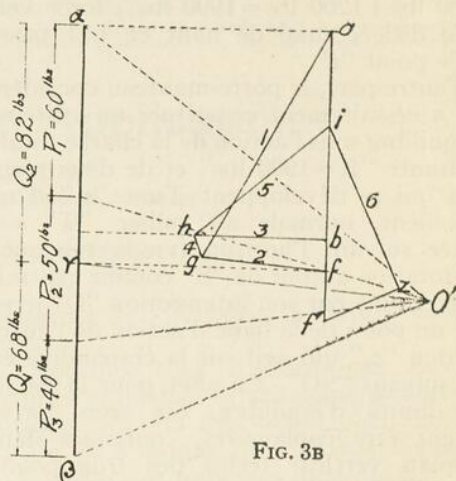


FIG. 3B

de fermeture " ω " déterminera, au moyen de sa parallèle " $O'\gamma$ ", les valeurs " $\beta\gamma = Q_1 = 68 \text{ lbs}$ " et " $\gamma\alpha = Q_2 = 82 \text{ lbs}$ " des réactions verticales développées respectivement aux axes d'appuis " C_1 " et " C_2 ". Les vecteurs extrêmes de la ligne funiculaire donneraient aussi, en leur intersection " O ", un point de la ligne d'action verticale de la résultante totale " R " du système des charges considérées. De sorte qu'il s'agit d'établir maintenant les réactions qui surgissent dans les diverses membrures, sous le joug de ces mêmes charges.

Pour faciliter davantage la lecture de ce qui suit, nous avons indiqué nos membrures et quantités vectorielles de deux manières différentes, à savoir: 1° par numération arabe, 2° au moyen de deux lettres situées de part et d'autre de la direction considérée, comme nous l'avons dit déjà le mois dernier. Nous rappellerons que le cadre de la bicyclette est fabriqué de telle sorte que le quadrilatère "MNXY" est indéformable, et que la fourche "MNC_r" de l'avant est susceptible de tourner librement dans une longue douille "MN" laquelle est elle-même partie intégrante du dit quadrilatère. Nous considérerons donc l'ensemble du treillis plutôt invariable de forme, et transporterons par la pensée la réaction verticale "Q_r" sur sa ligne d'action jusqu'en "K" que l'on supposera coïncider avec l'intersection des barres "YM" et "XN" par raison de simplification.

(Le moment de la réaction " Q_1 " par rapport au point de concours réel de ces directions "YM" et "XN" est annulé hypothétiquement en raison de cette simplification du problème. Or il est un fait notoire que la rencontre d'un obstacle qui peut rompre le cadre de l'appareil provoque une réaction oblique et partant, un moment notable.)

A cause de la simplification proposée, la charge " $P_3=40$ lbs" appliquée en "M" se dédoublera en deux composantes verticales " $Kp=28$ lbs" et " $qY=12$ lbs" appliquées en "K" et en "Y", ce qui portera à " 68 lbs $- 28$ lbs $= 40$ lbs" et " 60 lbs $+ 12$ lbs $= 72$ lbs" respectivement les efforts verticaux en ces derniers points.

L'équilibre du treillis exige de plus que les forces tant extérieures qu'intérieures agissant en un même "noeud" aient une résultante nulle, ce qui entraîne que leur Varignon se ferme de lui-même. Les barres de liaison auront la direction même des réactions intérieures et subiront chacune une tension ou une compression (réactions symbolisées respectivement par les signes "+" et "-", et reconnues, quant à leur caractère propre, par le sens de parcours du dit Varignon) tendant à rapprocher ou à éloigner les "noeuds" ainsi liés.

Si maintenant nous considérons le noeud " C_2 ", nous verrons que la réaction " Q_2 " ainsi que celles qui se développent dans les barres "1 ou AG" et "2 ou GF" donnent nécessairement un Varignon fermé, tel que réalisé en "fagf", et dont les côtés, évalués à l'échelle, établissent une compression " -91 lbs" dans la première barre et une tension " $+44$ lbs" dans l'autre. Au noeud "Y" il y a lieu de considérer l'effort vertical " 72 lbs" et les réactions intérieures dans les barres "1 ou GA", "3 ou BH" et "4 ou HG" lesquelles donnent le Varignon fermé "gabhg" qui permet d'apprécier une compression " -46 lbs" et une tension " $+8$ lbs" respectivement dans les deux dernières barres. De même le noeud "X" donnera le Varignon fermé "ifghi" qui établira une tension " $+61$ lbs" dans la barre "5 ou HI".

Le point imaginaire "K" produira à son tour le Varignon d'équilibre "fihbf" comprimant la barre "3 ou HB" et allongeant la barre "5 ou IH" avec des intensités respectivement égales à celles déjà établies. Quant à la fourche "6", elle travaille en compression " -61 lbs", réaction intérieure égale à "zi" dans la réaction verticale " Q_1 ", dans le Varignon fermé "f'izf".

On observera qu'il y a en outre une autre composante de valeur " $f'z=29$ lbs" de " Q_1 " normale à la fourche dans le même triangle d'équilibre, laquelle est détruite par la résistance du noeud " C_1 ", et celle de la fourche en flexion. C'est là ce qui explique pourquoi les branches de cette dernière sont à section elliptique avec grand axe dans un plan normal à l'essieu de la roue directrice de la bicyclette.

Ce dernier problème prépare très bien à la solution du suivant.

PROBLÈME IV. — *Etant donnée la grue à vapeur représentée par la "Fig. 4a" et dont les principales caractéristiques de gravité sont: " P_1 " = surcharge maximum à subir, pour l'inclinaison de flèche de "45 degrés" sur l'horizon, appliquée en " g_1 " = 8000 lbs, " P_2 " = poids de la flèche "1" appliqué en " g_2 " = 3200 lbs, " P_3 " = poids du mécanisme de rotation appliqué sur la verticale de l'axe du pivot "TV" = 8000 lbs, " P_4 " = poids de la chaudière appliqué en " g_4 " = 4800 lbs, " P_6 " = poids du châssis roulant appliqué en " g_6 " = 4800 lbs, on demande:*

1° de déterminer graphiquement la valeur " P_5 " du contrepoids requis devant être appliqué en " g_5 ", lequel assurera la stabilité de l'appareil à vide ou en charge à l'angle d'inclinaison de flèche précité;

2° d'estimer les réactions intérieures qui se développent dans le cable "3", la flèche "1", le tirant "2" de la surcharge, les galets de rotation " S_1 " et " S_2 ", la tête "T" du pivot "TV", ainsi que dans le tirant "4" et la contrefiche "5" du contrepoids cherché.

Solution: Le contrepoids " P_5 " cherché est une force verticale dirigée de haut en bas et dont le point d'application " g_5 " est choisi arbitrairement sur la partie pivotante même de l'appareil. Il doit en être ainsi, car ce contrepoids doit combattre la tendance au mouvement en bascule que produit la surcharge " P_1 ". Dans l'élaboration d'un tel projet, il faut en outre se rappeler que ce même contrepoids " P_5 " ne devra produire aucun effet de bascule inverse sitôt la surcharge enlevée.

D'autre part, les quatre points de contact des roues du charriot avec le sol sont les sommets de ce quadrilatère imaginaire de sustentation à l'intérieur duquel devra passer la verticale d'action de la résultante totale de tout le système de forces, la grue dût-elle être à vide ou en charge.

Nous savons de plus que le poids " $P_6=4800$ lbs" du châssis roulant, appliqué au

point "g₆" de très bas niveau et pratiquement au-dessus du centre de figure du polygone de sustentation, favorisera davantage la stabilité de l'appareil, quelle que soit la résultante totale des charges de la partie pivotante. Ce fait avéré étant acquis nous nous attacherons à rechercher les conditions de stabilité de cette partie pivotante, tout d'abord indépendamment du châssis roulant, puis nous intercalerons le poids de ce dernier lequel aura pour effet de déplacer les résultantes dans un sens favorable, ce que nous établirons d'ailleurs.

Considérons au début la "partie pivotante à vide" soumise aux charges " $P_2=3200$ lbs", " $P_3=8000$ lbs" et " $P_4=4800$ lbs" auxquelles il faudrait ajouter le contrepoids " P_5 " cherché.

Construisons, à l'échelle de "8000 lbs" au pouce, le Varignon de ces trois forces connues (voir Fig. 4b), lequel se réduit ici à la droite "a'b", puis ayant choisi un pôle convenable "O" procédons au tracé dynamique "a'O'b'a" dont on déduira la ligne brisée funiculaire "stuv₁w₁". Comme la ligne d'action de la résultante doit passer entre les roues du charriot, supposons que la tangente verticale intérieure à la roue arrière (côté droit sur Fig. 4a) soit choisie comme position extrême de cette résultante. Alors elle rencontrera le segment funiculaire extrême "st" prolongé en O₂". Maintenant, joignons "O₂w₁" et prolongeons au-delà de "w₁". Cette dernière droite "w₁y₁" figurera le segment extrême d'une nouvelle ligne polygonale funiculaire "stuv₁w₁y₁". Si donc à partir de "O" nous traçons le rayon polaire "O'c" parallèlement à ce nouveau segment extrême "w₁y₁", le vecteur "c'a' = P₅" ainsi obtenu correspondra à une charge "P₅" agissant suivant la verticale de "g₅", et donnant avec "P₂", "P₃" et "P₄" une résultante verticale "R₂" dirigée de haut en bas dont "O₂" est un point de la ligne d'action. Ce vecteur "P₅' = P₅" mesuré à l'échelle des forces accusera une intensité approximative de "5600 lbs".

Disons pour résumer que les charges "P₂", "P₃", "P₄" et le contrepoids "P₅" ainsi déterminé ont une résultante totale " $R_2 = P_2 + P_3 + P_4 + P_5 = 3200$ lbs + 8000 lbs + 4800 lbs + 5600 lbs = 21600 lbs" passant par la verticale de "O₂".

Observons maintenant ce qui se passe lorsque la surcharge maximum imposée "P₁ = 8000 lbs" est introduite, étant donné le contrepoids "P₅ = 5600 lbs". On aura alors un système de forces "P₁ = 8000 lbs,

P₂ = 3200 lbs, P₃ = 8000 lbs, P₄ = 4800 lbs, P₅ = 5600 lbs" dont le Varignon (voir Fig. "4b") se réduit à la droite "c'd" donnant le nouveau dynamique "c'O'd'c" et d'où découle la ligne brisée funiculaire "xstuv₁w₁y₁". Les segments extrêmes "xs" et "y₁w₁" de ce tracé polygonal funiculaire donneront, en leur intersection, un point "O₁" de la verticale d'action de la résultante " $R_1 = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 = 8000$ lbs + 3200 lbs + 8000 lbs + 4800 lbs + 5600 lbs = 29600 lbs". Or, cette verticale de "O₁" est pratiquement la tangente intérieure de la roue avant du chariot, ce qui est un heureux résultat. En effet, nous avons pu obtenir deux résultantes—l'une pour le cas à vide et l'autre pour le cas en charge—situées symétriquement par rapport à la verticale de l'axe du pivot, et aux positions limites désirées. Un tel résultat ne s'obtient guère dès la première tentative; mais il suffit de quelques tâtonnements, de quelques variations dans le choix du contrepoids "P₅", pour obtenir une solution satisfaisante. Voilà pour la partie pivotante, abstraction faite du poids "P₆ = 4800 lbs" appliqué en "g₆" du châssis roulant.

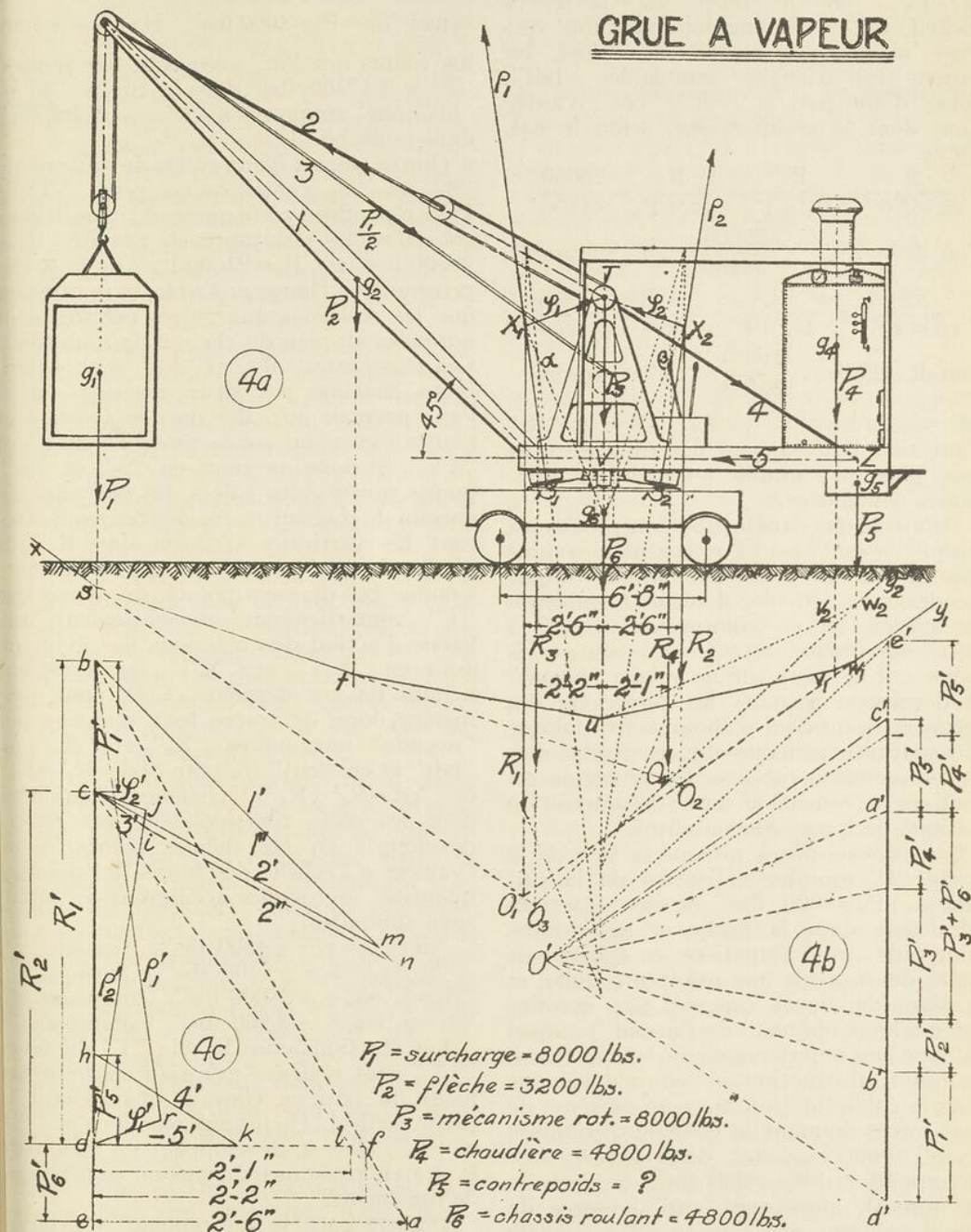
En faisant intervenir ce poids "P₆" qui s'ajoute nécessairement à "P₃" (même ligne d'action), on obtiendra à vide le système de forces. " $P_2 = 3200$ lbs, (P₃ + P₆) = 8000 lbs + 4800 lbs = 12800 lbs, P₄ = 4800 lbs, P₅ = 5600 lbs", et en charge le système, " $P_1 = 8000$ lbs, P₂ = 3200 lbs, (P₃ + P₆) = 8000 lbs + 4800 lbs = 12800 lbs, P₄ = 4800 lbs, P₅ = 5600 lbs."

Dans la première hypothèse, on a un Varignon qui se réduit à la droite "e'b" lequel détermine avec "O" le dynamique "e'O'b'e" d'où découle la ligne brisée funiculaire "stuv₂w₂y₂", ce qui permet de localiser, par l'intersection des segments extrêmes "st" et "y₂w₂", un point "O₄" de la verticale d'action de la nouvelle résultante " $R_4 = P_2 + (P_3 + P_6) + P_4 + P_5 = 3200$ lbs + (8000 lbs + 4800 lbs) + 4800 lbs + 5600 lbs = 26400 lbs". La seconde hypothèse conduit à la construction d'un Varignon réductible à la droite "e'd" qui donne avec "O" le dynamique "e'O'd'e" d'où l'on déduit la ligne polygonale funiculaire "xstuv₂w₂y₂", dont l'intersection "O₃" des segments extrêmes "xs" et "y₂w₂" est située sur la verticale d'action de la résultante totale " $R_3 = P_1 + P_2 + (P_3 + P_6) + P_4 + P_5 = 8000$ lbs + 3200 lbs + (8000 lbs + 4800 lbs) + 4800 lbs + 5600 lbs = 34400 lbs". Comme on le voit, ces résultantes "R₃"

(pour le cas en charge) et "R₄" (pour le cas à vide) agissent de part et d'autre de la verticale de l'axe du pivot "TV" respectivement à "2' 2''" et "2' 1''" (approxima-

de tous du problème de la composition de deux forces parallèles de même sens " R_1 " et " P_6 " d'une part donnant " R_3 ", puis " R_2 " et " P_6 " d'autre part donnant

GRUE A VAPEUR



tivement) de cette direction, comme on peut s'en convaincre par l'échelle.

Un autre moyen de déterminer ces résultantes " $R_3=34400$ lbs" et " $R_4=26400$ lbs" est le tracé graphique élémentaire et connu

"R₄", avec les mêmes valeurs et les mêmes verticales d'action que précédemment.

Il existe d'ailleurs un autre tracé graphique pour la détermination des verticales d'action de " R_3 " et de " R_4 ", lequel

est basé sur la proportionnalité des éléments homologues de triangles semblables. Il consiste à coucher (voir Fig. 4c) " R_1 ", " R_2 " et " P_6 " suivant " R_1 ", " R_2 " et " P_6 ", puis à tracer " $ea = 2' 6''$ " (à l'échelle usitée) rectangulairement aux vecteurs mécaniques mentionnés. Alors, on obtient les triangles semblables " bdf ", " bea " d'une part et " cdl ", " cea " d'autre part, dont la comparaison, selon le cas, donne

$$\frac{df}{ea = 2'6''} = \frac{R_1'}{R_1' + P_6'} = \frac{R_1}{R_1 + P_6} = \frac{29600}{34400},$$

$$\text{d'où } df = 2'6'' \times \frac{29600}{34400} = 2'2'' \text{ (approx.)},$$

$$\text{et } \frac{dl}{ea = 2'6''} = \frac{R_2'}{R_2' + P_6'} = \frac{R_2}{R_2 + P_6} = \frac{21600}{26400},$$

$$\text{d'où } dl = 2'6'' \times \frac{21600}{26400} = 2'1'' \text{ (approx.)}.$$

Les résultantes " R_1 ", " R_2 ", " R_3 " et " R_4 " étant ainsi parfaitement déterminées, il ne reste plus qu'à établir les réactions intérieures demandées.

De même que dans le problème précédent, chaque "noeud" peut être considéré comme une axe ou un point fixe autour duquel viendraient s'articuler diverses membrures en tension ou en compression. Grâce à cette hypothèse, répétons-le, toutes les forces qui agissent sur un même "noeud" se décomposent dans les directions des barres et tirants qui y aboutissent, puisque la résultante générale de ces forces doit passer par ce point fixe. Le problème est donc encore ramené ici à une décomposition statique de forces concourantes.

Considérons dès à présent la tête de la flèche "1" soumise à l'action de la surcharge " $P_1 = 8000$ lbs" et des réactions intérieures dans la flèche et les tirants. Pour satisfaire à l'équilibre, ce système de forces devra avoir une résultante nulle, et le Varignon local (appelé par certains auteurs le "Crémona" du "noeud") auquel il donne lieu se fermera de lui-même. Ainsi, en faisant abstraction de l'effort développé dans le cable "3", on aura un système de trois forces donnant le triangle d'équilibre "bcm" (voir Fig. 4c) dans lequel "bc" correspond à " $P_1 = 8000$ lbs" (à l'échelle des forces), alors que "cm" mesurée de même accusera une tension " $2'1'' = +20000$ lbs" dans le tirant "2" qui lui est parallèle, "mb" indiquant d'autre part une compression " $1'1'' = -24900$ lbs" dans la flèche "1". Si l'on tenait compte de l'effort développé dans le cable "3", lequel a pour intensité

" $\frac{P_1}{2} = +4000$ lbs", le nouveau Varignon local ou "Crémona" du "noeud" affecterait la forme d'un quadrilatère "bcin" fermé dans lequel " $bc = P_1 = 8000$ lbs", " $ci = \frac{P_1}{2} = +4000$ lbs", alors que "in" accuserait une tension " $2'' = +17400$ lbs" dans le tirant "2" et "nb" une compression " $1'' = -26200$ lbs" dans la flèche "1".

Que se passe-t-il aux galets de roulements " S_1 " et " S_2 " ainsi qu'au pivot "TV"? Pour répondre à cette question, nous devons considérer les résultantes de gravité " $R_1 = 29600$ lbs" et " $R_2 = 21600$ lbs" de la partie pivotante en charge et à vide, et se rappeler que les réactions aux galets précités sont normales au plan du chemin de roulement. Ces résultantes " R_1 " et " R_2 " sont équilibrées chacune par deux réactions, dont l'une normale au galet qui les avoisine et l'autre s'exerçant sur la tête "T" du pivot "TV". Si donc on trace en " S_1 " et " S_2 ", points milieux des galets, les normales au chemin de roulement, ces droites rencontreront les verticales d'action de " R_1 " et " R_2 " en " X_1 " et " X_2 " respectivement. Comme ces derniers points, de même que "T", appartiennent nécessairement aux lignes d'action des réactions de pivot, on aura en " X_1T " et " X_2T " les directions mêmes de ces dernières. Cela nous permettra donc de tracer les Crémonas des "noeuds" imaginaires " X_1 " et " X_2 " en "bdr" et en "cdj" (faisant " $bd = R_1' = R_1$ " et " $cd = R_2' = R_2$ "), triangles d'équilibre dont les côtés correspondent aux efforts développés en ces mêmes points. Ainsi, évaluées à l'échelle des forces, les diverses quantités vectorielles accuseront les intensités suivantes:

$$dr = \rho_1' = \rho_1 = +4500 \text{ lbs}, \text{ (tension);}$$

$$jc = \varphi_2' = \varphi_2 = +3400 \text{ lbs}, \text{ (tension);}$$

$$rb = \rho_1' = \rho_1 = -28600 \text{ lbs}, \text{ (compression)}$$

$$dj = \rho_2' = \rho_2 = -20900 \text{ lbs}, \text{ (compression)}$$

Les réactions dans la tête "T" du pivot "TV" sont réalisées grâce au contreventement du bâti en chevalet maintenant le pivot vertical. Quant aux réactions en " S_1 " et " S_2 ", elles se développent en raison de la grande résistance du chemin tronconique de roulement.

D'autre part, le contrepoids " P_5 " développe des réactions dans le tirant "4" et la contrefiche "5". Dès lors, si l'on trace la Crémona du point de concours "Z" de ces trois forces à résultante nulle (pour satis

(Suite à la page 29)

Electrical Equipment Aids "Chicago Tribune" Set New Circulation Record

By W. T. P. S.

ON the occasion of the election in Chicago, April 5, last, the "Chicago Tribune" established a new record in its own circulation, and set a mark of mechanical and human efficiency in getting out its election editions. The Cline-Westinghouse electrical equipment, installed in the plant of this paper, played an important part in making this achievement feasible from a mechanical standpoint.

A fifty-two page newspaper in three sections was printed for practically every ballot cast in the bitter contest between Dever and Thompson—a million odd ballots and 921,530 newspapers. The actual paid circulation was 909,448, beating by nearly 5,000 the previous high-water mark of 905,000 reached on the morning after the Dempsey-Tunney fight.

Proof of the tremendous public interest in this campaign may be had from a comparison with the circulation figures attained in the mayoralty election of four years previous. On that occasion 624,663 copies were sold, of which approximately 60,000 were extras. In the last election, 133,000 extras were sold.

Had these new records been made within the customary time limit for getting out the paper, they would still be interesting, but when it is considered that the deadline was pushed up 45 minutes, they become all the greater cause for comment. Responsible for this great achievement was not only the Tribune plant, with its enormous facilities, but the whole-hearted, eager cooperation of 650 employes from the various news, mechanical and advertising departments. They were as a single group performing their varied duties with speed, precision and enthusiasm, animated by the common desire to make a family record.

A deadline of three-quarters of an hour earlier than the customary one, would entail a strain on an ordinary edition, but here was one of unusual size presenting considerable difficulty. Advertising copy had to be in that much earlier and likewise the stories from reporters on the street or at the telephones. It meant that

the whole machine had to be thrown into high speed and kept there.

In the composing room fifty page forms were closed in half an hour. A few minutes before the deadline one form remained with an unfilled hole—some advertiser had not come in on time with his copy. Six men went to work on this obstacle; a "space reserved" plate was thrown in, the "furniture" piled around it, and the form was sent on its way.

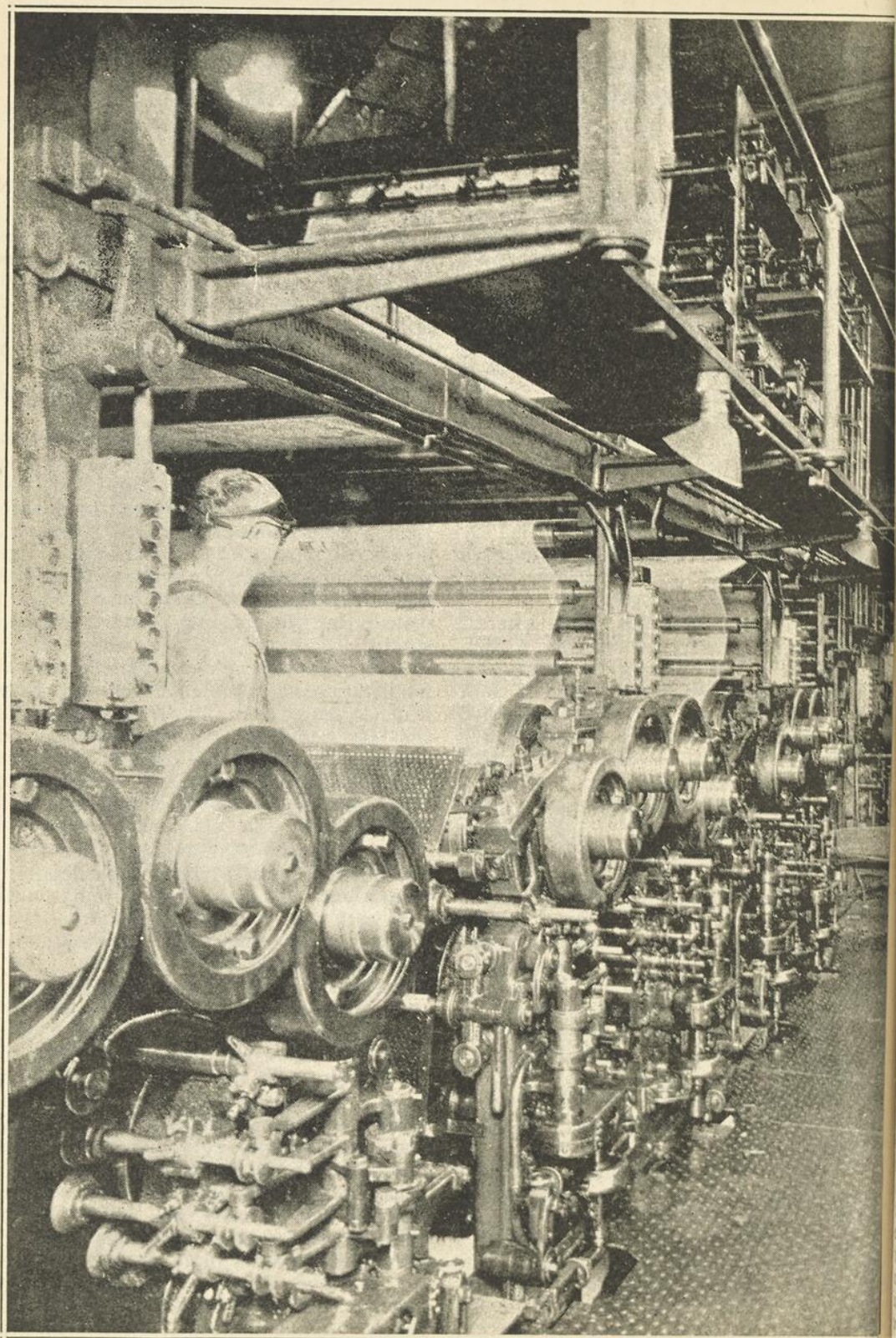
The next step in the process of coordinated efficiency was in the stereotyping room. There the job was to make 800 plates. The stereotypers were through with their job 24 minutes later. At 8.24 p.m. an electric button set the last of eight huge presses thundering. Six minutes after the first delivery trucks were in the Loop distributing the finished product to news stands.

Two pages were added for the home and final editions. Forty-eight trucks and sixty wagons scurried in all directions across the city delivering papers to trains and news stands. At 5.59 a.m., the rush was over. The last of the 909,448 three-section, fifty and fifty-two page newspapers had left the plant.

One of the outstanding features of the Tribune's presses is the electrical equipment. Due to this, the huge metallic giants that turn out Tribunes by the thousands every day, are remarkably responsive and are always under perfect control.

In 1919 the Tribune purchased six 150-15 h.p. double-motor Cline-Westinghouse press drives with full automatic Cline-Westinghouse controllers. At this time there are in operation in the Tribune thirteen 150-15 h.p. and three 150-25 h.p. equipments, three 100-10 h.p. equipments and four 40-10 h.p. equipments; the latter being used in the rotogravure plant.

In the other parts of the Tribune mechanical plant may be found Cline-Westinghouse motors and controllers operating the stereotype plate-making machinery, linotype machinery, matrix-making machinery, conveyors, paper stuffing machines, mailing machines, electric plating



machines, air compressors, and blowers—a total of nearly a thousand motors. The fact that the mechanical plant of the Tribune has increased from year to year, until it is nearly three times the original size in 1920 and has continued to use Cline-Westinghouse equipment is the best evidence of its satisfactory operation, for the Tribune always keeps in advance of the parade, discarding, without hesitation, obsolete or inefficient machinery.

The Tribune plant reveals to mechanical and electrical engineers many interesting features. It has been often said that there is more machinery per cubic foot of space in the Tribune's press and reel room than in any other class of manufacture where machinery is used. One can stand at the end of the first basement under the press and look down between two lines of 30 paper reels each, for 300 feet and in this space practically 10 feet wide, see fourteen 150 h.p. motors each with an auxiliary 15 h.p. motor geared having the controllers within a short distance from them.

In the press room one sees 72 press units with 15 double folders. On this enormous press, which can be broken up into combinations delivering papers in size from 8 to 64 pages, is located 250 six-button control stations from any one of which the press may be turned at a very slow speed for make-ready; increased to a speed of 36,000 papers per hour (48,000 papers per hour on the newest press), slowed down or stopped quickly in emergency or from each station the press combination connected to it may be locked for safety purposes and cannot again be run until another button on that particular station is pressed.

The operation of the press from these stations is so simple that the ordinary oiler on the press can control the entire press with safety and all he knows is the push-button stations; but back of all this is the enormous and complicated controllers mounted on the balcony, over 150 feet long. Each button on the control station is connected to some operating function of the controller, and these parts of the controllers are not only "fool-proof" to the last degree, but must be sensitive enough to operate these enormous presses to which sometimes eight rolls of paper are connected and control them without breaking the webs of paper at the enormous printing speeds at which the presses are run.

Liquide pour écrire sur les Bleus au Ferro-Prussiate

Faire dissoudre à part:

a) 4 oz. d'acide oxalique dans 9 demiard d'eau chaude à 122°F.

b) 5 oz. de potasse caustique dans 4 demiard d'eau ordinaire.

Lorsque tout est parfaitement dissous, on mélange peu à peu les deux solutions en agitant; il s'opère un bouillonnement; on laisse reposer quelques heures, puis on décante soigneusement dans un flacon. Cette liqueur s'emploie au pinceau, avec la plume ou le tire-ligne; elle fait disparaître immédiatement les taches bleues qui se produisent assez fréquemment dans les dessins en traits bleus sur fond blanc et peut servir à écrire ou tracer en blanc des traits sur les dessins en traits blancs sur fond bleu. On peut employer également une dissolution de cristaux de soude, ou carbonate sodique, mais cette dissolution à l'inconvénient de laisser un dépôt poussiéreux.

A. P.

(Extrait: La Pratique des Industries mécaniques, Oct. 1928), Page 307.

Lactose

Le lactose est un sucre extrait du lait. Il a sensiblement la même composition que le sucre ordinaire ou saccharose. Dans le commerce le lactose se présente sous forme de grappes grenues en cristaux blancs durs et croquants sous la dent. Ces cristaux sont terminés par des pyramides et ont une saveur faiblement sucrée. Ce sucre est employé en confiserie notamment dans la préparation des dragées; les amandes et noisettes sont trempées dans un sirop de sucre de lactose qui en se cristallisant entoure celles-ci d'une légère couche de sucre.

La Mécanique en Application

(Suite de la page 26)

faire à l'équilibre), on obtiendra le triangle d'équilibre "hdk" dans lequel " $hd = P_5^1 = P_5$ ". Evalués à la même échelle de forces, les vecteurs mécaniques, "dk" et "kh" accuseront une compression " $5^1 = -8900$ lbs" dans la centrefiche "5", et une tension " $4^1 = +10500$ lbs" dans le tirant "4" respectivement.

Ce qui précède est une première reconnaissance générale du problème de stabilité de la grue à vapeur proposée. Sans doute, maints détails non encore considérés feraient l'objet de très intéressantes observations; mais, comme ils sont d'avantage liés à ce que l'on est convenu d'appeler la "résistance des matériaux", nous différerons à plus tard l'étude des principes qu'ils impliquent et que nous nous efforcerons de condenser en quelques applications de l'industrie toute moderne. (A suivre)

Rôle du Pas diamétral dans le Calcul des Engrenages*

Par TECHNICIEN, Hull

Dans la construction d'une perceuse multiple un dessinateur sera appelé à résoudre un problème comme celui-ci. *Trouver le diamètre d'un engrenage reliant trois autres engrenages dont les centres ne sont pas en ligne droite.* Soit les roues $d_1 = 3''$, $d_2 = 4\frac{1}{2}''$, $d_3 = 6''$ au pas diamétral de 8; soit aussi R le rayon primitif de l'engrenage cherché; x et y seront les coordonnées du centre de cet engrenage.

Les triangles rectangles formés fournissent les trois équations:

$$(1\frac{1}{2} + R)^2 = x^2 + y^2 \quad (1)$$

$$(2\frac{1}{4} + R)^2 = (x-3)^2 + (6-y)^2 \quad (2)$$

$$(3 + R)^2 = (9-x)^2 + (3-y)^2 \quad (3)$$

En développant ces équations, il vient

$$\frac{9}{4} + 3R + R^2 = x^2 + y^2 \quad (1')$$

$$\frac{81}{16} + \frac{9R}{2} + R^2 = x^2 - 6x + 9 + 36 - 12y + y^2 \quad (2')$$

$$9 + 6R + R^2 = 81 - 18x + x^2 + 9 - 6y + y^2 \quad (3')$$

Éliminons les valeurs x^2 et y^2 , des égalités (1'), (2') et (3')

$$x^2 + y^2 = R^2 + 3R + \frac{9}{4}$$

$$x^2 + y^2 = R^2 + \frac{9}{2}R + 6x + 12y - \frac{639}{16}$$

$$x^2 + y^2 = R^2 + 6R + 18x + 6y - 81$$

En comparant les valeurs de droite des égalités ci-dessus, nous obtenons:

$$R^2 + 3R + \frac{9}{4} = R^2 + \frac{9}{2}R + 6x + 12y - \frac{639}{16}$$

$$\text{d'où } \frac{3R}{2} + 6x + 12y = \frac{675}{16} \quad (4)$$

$$R^2 + 3R + \frac{9}{4} = R^2 + 6R + 18x + 6y - 81$$

$$\text{d'où } 3R + 18x + 6y = \frac{333}{4} \quad (5)$$

$$R^2 + \frac{9R}{2} + 6x + 12y - \frac{639}{16} = R^2 + 6R + 18x + 6y - 81$$

$$\text{d'où } \frac{3R}{2} + 12x - 6y = \frac{657}{16} \quad (6)$$

Éliminant $\frac{3R}{2}$ des égalités (4) et (6)

$$\frac{3R}{2} + 6x + 12y = \frac{675}{16}$$

$$-\left(\frac{3R}{2} + 12x - 6y = \frac{657}{16}\right)$$

$$\text{Il vient: } 18y - 6x = \frac{9}{8} \quad (7)$$

Éliminant $\frac{3R}{2}$ et 3R de 4 et 5

$$\frac{3R}{2} + 6x + 12y = \frac{675}{16}$$

$$-\left(\frac{3R}{2} + \frac{18x + 6y}{2} = \frac{333}{2 \times 4}\right)$$

Il vient encore

$$9y - 3x = \frac{9}{16} \quad (8)$$

En soustrayant l'équation (8) de (7)

$$18y - 6x = \frac{9}{8}$$

$$-\left(9y - 3x = \frac{9}{16}\right)^2$$

Il vient $9y - 3x = 0$

Le problème est indéterminé et en théorie toutes valeurs données à x et à y satisferont à l'équation.

Mais en mettant, à une échelle assez grande, les données du problème, on peut déterminer les solutions pratiques de celui-ci. Le diamètre primitif de la roue cherchée (engrenant extérieurement les trois autres) paraît très voisin de 5 pouces et aurait 40 dents.

En insérant cette valeur dans les équations (4) et (5) contenant le rayon primitif:

$$\frac{3}{2} \times \frac{5}{2} + 6x + 12y = \frac{675}{16}$$

$$3 \times \frac{5}{2} + 18x + 6y = \frac{333}{4}$$

$$\text{Il vient: } -\left(6x + 12y = \frac{615}{16}\right)$$

$$2 \left(18x + 6y = \frac{303}{4}\right)$$

$$\text{D'où } 30x = \frac{1809}{16};$$

$$x = 3 \frac{123}{160}$$

Cette dernière valeur insérée avec celle de R dans l'équation (5) fournit la valeur

$$\text{de y } 3 \times \frac{5}{2} + 18 \times \frac{1809}{480} + 6y = \frac{303}{4}$$

$$\text{d'où } y = 1 \frac{153}{480}$$

* Le commencement de cet article a paru en septembre 1928

L'engrenage engrenant intérieurement les trois roues données, aurait un diamètre primitif de 14 pouces et compterait 112 dents. Mais son encombrement vient à l'encontre de la meilleure utilisation de l'espace.

ENGRENAGES INTÉRIEURS.

Les calculs relatifs aux engrenages intérieurs n'offrent pas de difficultés spéciales. Les dimensions des dents sont obtenues à l'aide des formules propres aux engrenages extérieurs. Le diamètre intérieur qui est celui du trou percé dans la pièce avant d'y tailler les dents correspond au diamètre extérieur des roues à engrenement extérieur. La distance des axes est ici égale à la différence des rayons primitifs. Quant au profil des dents l'ennui de l'interférence est écarté (lorsque la roue et le pignon diffèrent de moins de quinze dents) en prenant, comme diamètre du cercle de base, celui d'une roue ayant un nombre de dents égal à la différence des nombres de dents de la roue et du pignon donnés. On peut encore limer la tête des dents et employer des fraises spéciales.

PUISSANCE TRANSMISE PAR ENGRENAGES.

Des nombreuses formules permettant de calculer la puissance transmise par engrenages, celle de Wilfrid Lewis paraît la mieux fondée. Dans cette formule, l'effort tangentiel est appliqué à l'extrémité de la dent et supporté momentanément par une seule dent qui agit comme une pompe encastrée à une extrémité et chargée à l'autre. Un facteur tient compte du profil de la dent ainsi que de l'angle de la ligne de poussée.

Cette formule est la suivante:

$$\text{H.P.} = \frac{\text{SPFyV}}{33000}$$

dans laquelle

S = Résistance pratique du métal utilisé par pouce carré.

P = Pas circulaire en pouces = $\frac{3.1416}{\text{Pas diamétral}}$

F = Longueur de la denture équivalente à 3 à 4 fois le pas circulaire dans les engrenages fraises, à 2 à 3 fois le même pas dans les engrenages venus de coulée.

y = Facteur fractionnaire basé sur le nombre de dents et l'angle d'inclination de la ligne de poussée.

V = Vitesse linéaire en pieds par minute.

On peut obtenir une approximation suffisante du pas diamétral en procédant comme suit: L'effort tangentiel de l'engrenage

menant sur le mené est déterminé par l'égalité.

$$\frac{F \pi D^{\text{HN}}}{12 \times 33000} = \text{HP à transmettre}$$

$$\text{d'où } F = \frac{12 \times 33000 \times \text{HP}}{\pi D N}$$

En supposant comme pour la formule Lewis, cet effort exercé à l'extrémité de la dent on a le moment fléchissant:

$$F \times h = \frac{R l e^2}{6}$$

dans lequel

$$h = \text{hauteur de la dent} = \frac{2.157}{P_d}$$

R = résistance pratique du métal utilisé.

$$l = \text{largeur de la denture} = \frac{12 \text{ (4 fois le pas)}}{P_d \text{ circ.}}$$

$$e = \text{épaisseur de la dent} = \left(\frac{1.57}{P_d} \right)^2$$

D'où il vient

$$P_d = \sqrt[3]{\frac{3.1416 \times D^{\text{HN}} \times R \times 12 \times 2.4649}{12 \times 33000 \times \text{HP} \times 6 \times 2.157}}$$

$$= .00426 \sqrt[3]{\frac{R D^{\text{HN}} \text{ (tours par min.)}}{\text{HP}}}$$

Application: Trouver le pas diamétral d'un engrenage de 6" de diamètre en fonte, transmettant 1 HP à 240 tours par minute:

$$P_d = .00426 \sqrt[3]{\frac{7500 \times 6 \times 240}{1}}$$

$$= 14 \text{ dents par pouce.}$$

Remarque: L'élimination du facteur relatif au profil des dents a pour résultat un pas diamétral moins élevé et une dent plus résistante.

TECHNICIEN.

POUR PRENDRE LES EMPREINTES DE MONNAIES ET MÉDAILLES

On prend un morceau de papier pelure assez fort (plus que ne l'est le papier à cigarette), on le mouille d'un côté, on le plie, face mouillée en dedans et on glisse entre les parties mouillées la pièce à reproduire. On presse alors entre les doigts jusqu'à séchage du papier en repoussant bien le papier au contact du métal, avec une gomme à effacer par exemple. Finalement, avec le bout du doigt enduit de plombagine pulvérisée, on frotte légèrement le papier pour teinter les reliefs.

REPOLISSAGE DU MARBRE

Après avoir lavé la surface à fond, on frotte vigoureusement avec un linge chargé d'un peu de potée d'étain, et on termine en frottant la surface parfaitement poncée avec un tampon de linge sec, jusqu'à brillant convenable. Quand le dépolissage est pas trop marqué, on fait précéder ces opérations d'un frottage au tampon imbibé de poudre d'émeri.

Extrait de Les Recettes de l'Atelier, par A. Chaplet.

La Foudre en Montagne

M. P. Dalloz, dans "la Montagne", décrit avec précision de précieuses observations qu'il eut l'occasion de faire sur les phénomènes électriques en montagne, et notamment sur la *foudre en boule*.

Le 14 juillet 1921, il avait entrepris avec M. A. Bonifas et sans guide la difficile ascension de la Meije. Le beau temps avait d'abord favorisé l'entreprise. Mais, arrivés au "Cheval Rouge", en enfourchant l'arête étroite d'où l'on découvre le village de la Grave, les deux grimpeurs furent intrigués par un bourdonnement semblable à celui que fait une ligne à haute tension ou une ruche. Le ciel était toujours pur. Seuls, quelques gros nuages blancs coiffaient les Aiguilles d'Arves; mais leur aspect ne semblait pas menaçant; les alpinistes, un peu novices à l'époque, décidèrent de continuer l'ascension. Quelques instants plus tard, ils arrivaient au sommet. Mais soudain ils virent le clair paysage transformé: "les horizons qui par les belles journées d'été sont bleus devinrent gris. Les rochers perdirent tout relief. Les nuages se salirent. Très loin au-dessous de nous, sur le Glacier de la Meije se formèrent de petits nuages blancs qui hésitèrent un instant avant de s'élever le long de la pente Nord de la montagne. Ces condensations devinrent vite très importantes. Chassées par un courant d'air, ascendant elles gagnèrent l'arête, la franchirent, tourbillonnèrent un instant avant d'être happées par le précipice. Le sifflement qui avait éveillé notre curiosité reprit de plus belle et cessa brusquement avec un bruit mou. Le tonnerre gronda sur les aiguilles d'Arves."

En moins de 5 minutes, la tempête succède au beau temps. Enveloppés dans la brume, exposés à un vent violent chassant des rafales de grêle, les deux hommes restent bloqués au sommet de la montagne, dans une position des plus critiques, sans autre ressource que de se blottir à l'abri du vent dans une anfractuosité de rocher. "La conscience du danger inévitable, dit M. Dalloz, créa en nous un état d'indifférence, de détachement très favorable à l'observation."

"Privilegié par sa forme et son attitude, le sommet de la Meije prenait toute la charge développée par influence sur les glaciers et les parois voisines. Lorsque son intensité augmentait le *dégagement électrique produisait un sifflement de plus en plus aigre*, semblable à celui d'une soupape qui lâche de la vapeur. L'irritation du système pileux nous faisait endurer un picotement des plus désagréables..."

"Il y avait rupture d'équilibre lorsque le son avait atteint une certaine hauteur. La charge retombait à zéro et ce retour au point mort s'accompagnait du *bruit d'un fer rouge dans l'eau*. La commotion du choc en retour était surtout sensible aux genoux et aux coudes."

"Tout à coup, il y eut dans l'air un froissement et la charge tomba à zéro sans que nous fussions secoués plus brutalement que nous ne l'avions été jusqu'alors. *Une boule de feu*, dont le centre jaunepaille, et les bords légèrement violacés surgit au-dessus de nous et se perdit dans la brume. Il y eut un petit coup de vent très sec qui souleva nos coiffures. A quelle distance l'étincelle passa-t-elle de nous? Je ne puis rien préciser, et je ne puis que décrire des apparences. Sans doute aurions-nous vu sous le même aspect une orange passant à 2 mètres (6½ pieds environ) de nous."

M. Dalloz et son compagnon purent suivre des yeux cette boule, pendant un temps appréciable, peut-être une seconde. Elle suivait dans la brume un parcours irrégulier et comme hésitant, accom-

pagné d'un bruit analogue à celui que fait un insecte en volant. Quelques instants plus tard, *un grondement sourd*; c'était l'écho du tonnerre répercuté par la Vallée des Etançons. Les deux observateurs perçurent très distinctement l'odeur *alliée de l'ozone*.

Puis le sifflement de la montagne reprit aussitôt: une minute à peine après l'émission de la première boule, *une nouvelle boule de feu* apparut qui suivit le même trajet que la première. A ce moment le vent était nul.

Enfin l'orage s'éloigne, la brume se dissipe et une nuit claire succède à la tempête. Nos deux excursionnistes durent passer au sommet une nuit de bivouac fort dure. Le lendemain ils regagnaient la vallée, sans autre incident, heureux d'être quittes à si bon compte d'une aventure qui eût pu devenir tragique. Extrait de la "Nature" Mai 1928.

Bibliographie

TABLEAU UNIVERSEL DE FILETAGE

Par A. ROLAND

Ancien élève de l'Ecole pratique et d'Industrie d'Evreux

Ce livre a pour objet d'indiquer à l'ouvrier fileteur "la manière la plus simple et la plus rapide de trouver ses roues. Avec ce tableau une simple division suffit et l'on voit non seulement les roues pour faire le pas juste, mais aussi celles qui font le pas approché à quelques millièmes."

La 2^e partie de l'ouvrage contient des formules simples et pratiques appliquées dans les ateliers: la résolution des triangles, rectangles, les tables de sinus, cosinus et tangentes et le calcul des arcs, cordes, flèches, polygones réguliers, cônes, filets trapézoïdaux, outils pour pas rapides, division sur le tour. Librairie centrale des Sciences,

Desforges, Girardot & Cie,
27 et 29 Quai des Grands-Augustin, Paris.

CONSERVATION DES PLANTES SANS ALTÉRER NI FORMES NI COLORIS

Ce procédé consiste tout simplement à plonger les branches dans un bain composé de:

Copal clair.....	50 gr.
Sable.....	50 gr.
Ether.....	1 litre

Mélanger copal et sable, ajouter l'éther et agiter le flacon bien fermé jusqu'à dissolution complète du copal.

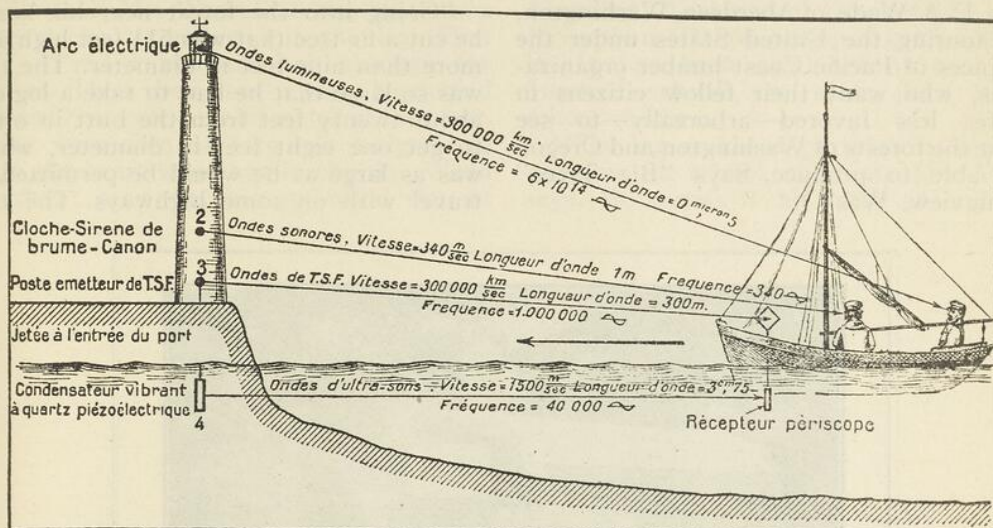
On retire les fleurs avec précaution on laisse sécher à l'air pendant une dizaine de minutes et on recommence quatre à cinq fois de suite. Dans ces conditions l'eau des tissus est remplacée peu à peu par l'éther chargé de copal, et l'éther s'évaporant, la fleur reste intimement imprégnée d'un vernis qui la protège de toute altération.

DÉCORATION BOTANIQUE

On peut très joliment décorer la surface d'un coffret de bois, d'un cadre rustique en badigeonnant de vernis copal, puis en appliquant avant complet séchage, des feuilles séchées à plat comme pour la mise en herbier. Comme fond, on peut prendre des plaques d'écorce de bouleau. On appuie bien pour qu'adhère parfaitement toute la surface. On arrange avec goût les feuilles parfois rehaussées d'un peu de couleur, tiges de graminées, etc. On peut pyrograver certains détails. Finalement on donne deux copieuses couches de vernis.

Le Phare Moderne

Les diverses Ondes qu'il émet permettent au Navigateur de se diriger par tous les Temps



Les diverses Ondes émises par le Phare installé sur la jetée est du Port de Calais.

Le monde extérieur se révèle à nous par les ondes. Sans elles, nous serions plongés dans une nuit et un silence absolus. Les physiciens, en créant et en perfectionnant des appareils spéciaux, nous permettent maintenant de percevoir les ondes invisibles et inaudibles de la T. S. F., en multipliant, pour ainsi dire, nos sens. Il était donc naturel que l'on cherchât à utiliser les dernières découvertes scientifiques, pour perfectionner les signaux destinés à renseigner ceux qui ne peuvent se mettre en liaison directe avec la terre, et, en particulier, les navigateurs.

Comme le montre clairement le dessin ci-dessus, un phare moderne n'est plus seulement constitué par une lanterne émettant des signaux lumineux spéciaux, permettant aux navigateurs de le repérer aisément par temps clair mais dont l'efficacité devient rapidement illusoire par temps de brume; c'est, en outre, un phare sonore (cloche, sirène de brume, canon) qui permet à l'oreille du marin assez rapproché de repérer sa direction.

Les ondes hertziennes, qui se jouent de la brume, et qui, grâce aux propriétés directrices du cadre récepteur, peuvent faire repérer l'émetteur, devaient, naturellement être utilisées.

Enfin, les ultra-sons qui "passent" par tous les temps, même pendant les orages électriques, complètent la signalisation.

La combinaison de la T. S. F. et des ondes ultra-sonores permet, d'ailleurs, au navigateur de calculer la distance à laquelle il se trouve du phare. Les signaux de T. S. F. et d'ultra-sons étant émis par le phare à intervalles réguliers et en même temps, le marin n'a qu'à chronométrer le temps qui s'écoule entre la réception de l'onde hertziennne (dont la propagation est quasi instantanée) et de l'onde ultra-sonore, dont la vitesse de propagation est de 1.500 mètres* par seconde. Si cet intervalle est de deux secondes, la distance du phare sera de:

$$2 \times 1.500\text{m} = 3.000 \text{ mètres}$$

Le phare est donc repéré *en direction*, grâce aux propriétés des cadres récepteurs, et *en distance*, par ce simple calcul.

C'est ainsi que, grâce à cette application des progrès de la physique, la sécurité et la rapidité des transports maritimes, entre Douvres et Calais, ont été considérablement accrus.

Extrait de "La Science et la Vie", mars 1928.

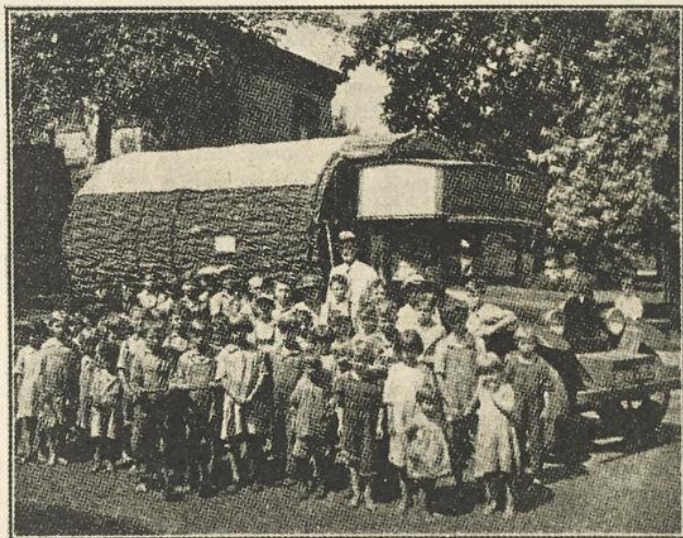
*Un mètre vaut $3\frac{1}{4}$ pieds environ. Un kilomètre vaut 1000 mètres, soit environ 62 centièmes de mille.

A Travelling House Made of One Log

A CURIOSITY not devoid of educational value is the hollowed-out log of Douglas fir, in which Mr. and Mrs. E. A. Wade, of Aberdeen, Washington, are touring the United States under the auspices of Pacific Coast lumber organizations, who want their fellow citizens in States less favored—arboreally—to see what the forests of Washington and Oregon are able to produce. Says "Big Trees" (Longview, Wash.):

house in a log cut from one of them, and take it back East to show his friends that the trees were just as large as he said.

"Going into the forest near his home, he cut a fir tree that was 511 feet high and more than nine feet in diameter. The tree was so large that he had to take a log out about twenty feet from the butt in order to get one eight feet in diameter, which was as large as he would be permitted to travel with on some highways. The tree



E. A. Wade and group of Terre Haute, Indiana, school children, who have assembled to hear Mr. Wade tell of his log house and the Pacific Northwest forests.

"The log is sixteen feet long and eight feet in diameter, contains a two-room apartment, and is mounted on a truck and trailer. Mr. Wade shows his log house in various towns for a day or more at the request of retail dealers, who usually capitalize on the log by putting an advertisement featuring it in their local newspapers.

"When Mr. Wade moved to the State of Washington a number of years ago, he was impressed by the immense size of the Douglas fir trees in the Northwest. As his friends in the East questioned the statements he made in letters about the size of these trees, he decided to build a

yielded nine more logs besides the one used by Mr. Wade, each twenty-two feet long, and contained in all some 50,000 board feet of lumber, or about two carloads. The log itself, if it had been sawn into boards, would have produced 6,580 board feet of high-grade lumber, nearly all heartwood—enough to build a four-room cottage.

"Mr. Wade named his log home 'Columbus,' for by counting the annual rings of growth he discovered that the tree was 434 years old when cut in 1926, 'born' the year Columbus discovered America. By the time the first settlers moved into Pennsylvania, this Douglasfir tree had at-

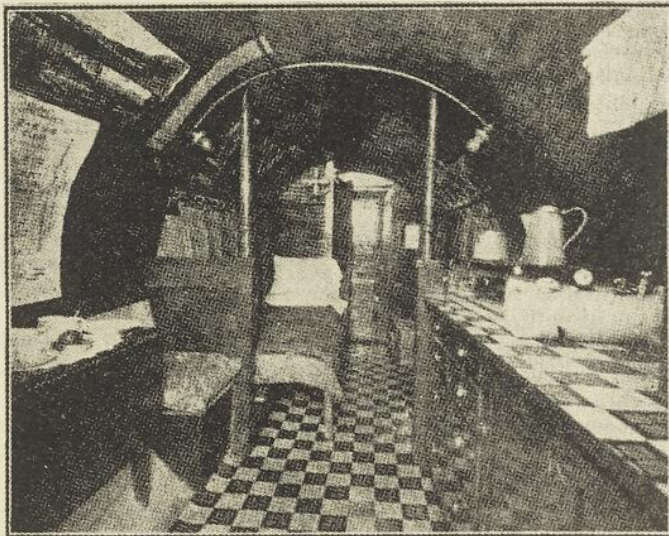
tained a diameter of five feet, and was still growing. When the Declaration of Independence was signed in Philadelphia, the tree was 286 years of age. In 1863, when the Civil War was in progress, this tree had become a forest giant, and was 371 years old.

"It took Mr. Wade and two other men five weeks to hollow out the log. First they bored a two-inch hole through the center. Then they used a blow torch and burned this hole to a diameter of four feet. They were then able to use wedges and chip the heart-wood out in chunks. When they got near the thin sap-wood ring at

housekeeping, with a built-in breakfast nook, cupboard, and ward-robe. Two beds fold up against the wall, and there are electric lights and an oil stove for cooking and heating.

"Mr. and Mrs. Wade have travelled over 15,000 miles in their log home since leaving Aberdeen, Washington, October 12, 1926. More than 500,000 persons have inspected it. It has been exhibited at over one hundred schools, to more than 50,000 school children.

"The log makes a particularly big impression on school children, Mr. Wade says. He carries in his house an end sec-



Breakfast nook, cupboard, wardrobe, folding beds, electric lights, and oil stove are all fitted into this snug wandering home which has been hollowed out of a Douglas fir eight feet in diameter.

the edge, they finished the job with an adze, smoothing as they worked.

"The interior is completely equipped for

tion of a log cut from another part of the tree. With this he shows how a tree grows by adding annual rings.

STRANGE BEDFELLOW

A young man had a fine collection of East African trophies, and amongst them a splendid buffalo head.

"What a wonderful head!" said a girl who had come to inspect them. "How did you get that? was he very savage?"

"I had a deuce of a time with that buffalo," replied the hunter. "Never had such a morning in my life. I shot it in my pajamas,"

"Good heavens!" murmured the sweet young thing. "How did it get there?"

NO MAN GROWS

Healthy watching other men exercise.

In efficiency by bragging about yesterday's business.

Bigger than his job by watching the clock.

So wise that he is superior to the ten commandments.

In his ability to lead until he has first learned to obey.

In popularity by planting suspicions concerning the other men.

In value by cultivation of expensive habits.

La Rhéostat qui règle automatiquement le Chauffage des Lampes

On sait que le maximum de rendement d'une lampe de T. S. F. correspond à un chauffage bien déterminé. C'est avec ce chauffage que la lampe donne le fonctionnement optimum et fournit le plus grand nombre d'heures de travail. En effet, *si un chauffage trop intense* donne un surcroît momentané de puissance, *il fait volatiliser le thorium* déposé sur la surface du filament et rend les lampes "sourdes". Il en résulte également un amincissement du filament qui le rend très fragile. Celui-ci est alors souvent rompu après une durée de travail beaucoup plus courte que la durée normale. *Si, par contre, le chauffage est trop faible*, un autre danger guette la lampe, car le filament, insuffisamment chauffé, se transforme intérieurement. En effet, les photographies faites au microscope montrent que la structure moléculaire du filament se présente sous la forme de cristaux excessivement petits. Sous l'influence d'un chauffage insuffisant, ces cristaux grossissent, ce qui a pour effet de rendre le filament très fragile. Le moindre choc, facilement supporté par une lampe neuve, brise le filament et rend la lampe inutilisable. De plus, les lampes insuffisamment chauffées déforment la réception, car leurs caractéristiques sont calculées pour un chauffage déterminé. Mais il est presque impossible, à l'aide de rhéostats ordinaires, de régler exactement et à chaque instant le chauffage des filaments. Les variations du voltage des accumulateurs de chauffage ou les variations du secteur, si le poste est alimenté par le réseau, rendent illusoire tout réglage stable.

On a donc cherché à effectuer ce réglage automatiquement et c'est précisément ce que permet le rhéostat automatique Harastat.

Cet appareil se présente sous la forme d'un tube contenant un filament tenu en fer pur, baignant dans une atmosphère très raréfiée d'hydrogène. Le calibrage très exact de ce filament lui donne la propriété de ne laisser passer qu'une intensité de courant bien déterminée, même si les voltages qui sont appliqués à ses extrémités varient dans des limites relativement considérables.

Ainsi le modèle No. 603, placé en série sur le filament d'une lampe micro, ne laissera passer dans cette dernière qu'un courant de 0,06 ampère, prescrit par le constructeur, même si le voltage de l'accumulateur varie entre 3,6 et 5,6 volts.

On voit immédiatement les avantages qui découlent de l'emploi de cet appareil: 1°. Les lampes travaillent dans les meilleures conditions calculées et prescrites par le constructeur. Il en résulte une *réception pure, nette et fidèle*.

2°. Les lampes chauffées normalement donnent le *maximum de durée* et conservent jusqu'au bout de leur existence les qualités des lampes neuves;

3°. Placé à demeure dans le poste et inaccessible, le "Harastat" rend impossible tout *survolage de lampes* par un amateur inexpert;

4°. Les connexions longues et incommodes entre les lampes et les rhéostats deviennent inutiles. L' "Harastat" se place à côté de chaque lampe ou de chaque groupe qu'il est destiné à contrôler;

5°. Grâce à ce *rhéostat automatique*, le panneau avant du poste ne comporte aucun bouton de réglage pour le chauffage. La présentation peut donc présenter le maximum d'élégance.

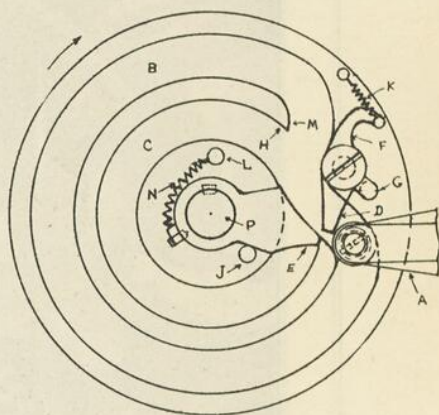
Ajoutons enfin que les divers modèles de ce rhéostat automatique conviennent pour l'alimentation des divers types de lampes actuellement

employés en T. S. F. ou de groupe comprenant une à trois lampes semblables.

Extrait de La Science et la Vie, Mai 1928.

Une Came à double Rainure

Le dispositif montré sur la figure jointe est particulièrement intéressant. La came est construite de telle sorte qu'à chaque extrémité de sa course, le galet A a un mouvement de glissement. La came a deux rainures concentriques B et C; quand elle tourne le galet porté par l'arbre A passe alternativement d'une rainure à l'autre au moyen des leviers tournants D et E. Sur la figure le galet est sur le point de venir en contact avec le levier D, qui va tourner jusqu'à ce qu'il vienne s'engager avec le goujon G; le bord D vient alors dans le prolongement de la surface H et le galet s'engage dans la rainure C. L'ensemble est positif car quand le levier D est contre le goujon G, le levier E est maintenu contre le goujon J.



Dès que le galet a passé l'extrémité du levier D, ce dernier retourne à la position montrée sur la figure au moyen du ressort K. Quand la came a assez tourné pour porter le galet au contact avec le levier E, celui-ci tourne jusqu'à ce qu'il vienne en contact avec le goujon L, on voit alors que le bord E vient continuer la surface M et le galet doit passer dans la rainure B. La came continue à tourner jusqu'à ce que l'on soit revenu à la position montrée sur la figure et l'opération se répète. A. B. C.

Extrait: La Machine Moderne, Octobre, 1928. (Voir page 505).

BRONZAGE DU CUIVRE

A la monnaie de Paris, on bronze les médailles en les faisant bouillir pendant un quart d'heure dans la dissolution suivante:

Vert-de-gris pulvérisé.....	500 gr.
Sel ammoniac pulvérisé.....	475 gr.
Vinaigre fort.....	150 gr.
Eau.....	2 l.

—Papa, qu'est-ce que c'est qu'un prodigue?

Mon ami, c'est celui qui dépense tout ce qu'il possède, qui ne sait rien garder...

—Alors, l'enfant prodigue ne l'était pas puisqu'il gardait... les pourceaux?

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

Past Lecture

A VERY interesting lecture was delivered before the Society by Mr. G. G. Ommanney, Director of Development for The Canadian Pacific Railway, on Monday, February 18th, 1929. The subject was "Development of Canada's Resources and Part Played by The Canadian Pacific Railway." The lecture, which was of a very interesting as well as instructive nature, was illustrated with many coloured slides depicting Canadian scenes in the development of our natural resources. Panoramic views of important mining developments were of special interest, and the plants associated with the International Nickel, Noranda and several other popular mines were shown. Agricultural products and the latest mechanical labour saving devices for farm use were on view. The importance of the tobacco industry, which would be benefited by a preferential tariff, was stressed by the speaker as being a very favorable field for enterprising Canadian capital. It was hoped that with the proper exploitation the "Canadian leaf" would eventually replace the "Virginia leaf" which was exported from the United States to Great Britain in enormous quantities.

The forestry and fishing industries were also covered by the speaker and the interest of the audience was easily held by Mr. Ommanney's versatile lecture.

The chair was occupied by Mr. McGrath who introduced the speaker,

At the close of the lecture a vote of thanks was moved by Mr. Schenker.

The meeting was then adjourned for five minutes before proceeding with the other discussions.

When the meeting was again brought

to order Mr. McLeish was called upon to address the assembly in connection with TECHNIQUE, the School magazine.

Mr. McLeish outlined the action of the Government in providing a magazine as a beneficial gesture to students and graduates in particular. Subscriptions were necessary for the required distribution, advertising was necessary to cover the various expenses incurred and articles were necessary to provide reading matter.

Some active work had already been done by two or three graduates, but, on the whole, apparently insufficient interest was taken.

Two members of the Executive Committee, had, during the month of December, mailed circular letters to the graduates outlining in every detail the advertising and subscription rates for this campaign, and everything possible was done to draw the interest of the members in securing advertisements and subscriptions. We trust that all will endeavor to do their best in carrying out the requests contained in the letter and act promptly.

The Annual Supper-Dance was discussed in detail and is outlined elsewhere on this page.

ANNUAL DANCE

In preparation for the annual Dance which is held in April each year the following committee has been appointed to take charge.

Frank Foster, Chairman
K. V. Burkett, Secretary
Lucien Cowan
W. N. McGuinness
J. R. McGrath

The first meeting was held at the school on Monday, February 4th, 1929. Ways and means of carrying out various details in connection with the dance were discussed at length. Columbus Hall was again selected as the best suited to the requirements of the Society and arrangements were made by telephone with Mr. Beauchamp of the Knights of Columbus to secure the hall for Thursday, April 4th. In conformity with last year's dance a supper will be served during the course of the evening. Tables will be placed around the hall and arrangements have been made whereby suitable decorations will be installed.

All expenses of the supper tax and dancing are included in the price of the ticket, which is three dollars (\$3.00) per couple. The only extra will be coat checking which is at the modest charge of 10c per person. The dance will be informal and those wishing to wear tuxedos may do so, as dress will be optional.

Distribution of Tickets :

A strong organization has been formed to carry on the distribution and sale of tickets. Several captains have been selected, each one to canvass a certain number of graduates. It is expected that every member of the society will be a booster and do his utmost to arrange to make up parties at an early date. We also urge that the ticket money be forwarded to the secretary of the Committee, Mr. K. V. Burkett, 3700 Park Avenue, Montreal, as soon as possible.

Dance Committee (Team Captains) :

- | | |
|---------------|---|
| A. Mason | 143 Hillcrest ave. Apt. 2.
Montreal West |
| F. Yates | 2437 Orleans Ave. |
| W. Bradner | 4154 St. Catherine West.
(West. 9643) |
| W. Walters | 4350 Wellington, Verdun.
(York 7901-M) |
| C. Ball | 7026 Champagneur.
(At. 3605) |
| V. Schenker | 74 Laurier West.
(Bel. 6574-W) |
| R. Davidson | 5608 St. Urbain, (Cr. 5093). |
| R. Johnston | 5268 Mance St. (Cr. 5222). |
| H. Sambad | 6672 Papineau Ave. |
| J. R. McGrath | 374 Seigneurs (Walbank
7250). |
| K. V. Burkett | 3700 Park Ave. (Ha. 2948). |
| L. Cowan | 1541 St. Mark St., Apt. 14,
(Up. 1094). |

TIMELY TOPICS

Mr. K. V. Burkett, who has been employed by the Northern Electric Company during the past six years, has recently been appointed to take charge of the Engineering Inspection Laboratory, reporting to Mr. A. J. Lawrence.

Mr. J. R. McGrath was among the members of the Young Men's Canadian Club of Montreal during their visit to Ottawa on February 14th, 1929. They were guests of the Governor-General and Viscountess Willingdon at Rideau Hall and spent the evening witnessing the Senate and House of Commons in action.

GRADUATES' BIOGRAPHY

With this issue we inaugurate the Graduates' Biography. The information and photos are obtained by means of the questionnaire sheet which was mailed to each graduate in December 1928.



FRANK E. HAWKER

Mr. Frank E. Hawker, who is employed as sales engineer by the Canadian Johns-Manville Company, Limited at Montreal, graduated from the school in 1920. He was born at Bristol, England, and at present resides at 114 Brighton Avenue, Montreal West.

It is gratifying to note that some of the older men who attended the school are gradually coming into the Society. Usually they are quite surprised to hear of our Society and in most cases request information as to what the requirements of admission are. Every graduate should make it a point to interest ex-students of his acquaintance in our activities and invite them to our meetings, where they will in all probability decide to join us.

Many of the friends of Mr. Sidney Bailey, who attended the school during 1920-22, will be glad to hear that he will soon sign up with the members.

PROVINCE DE QUÉBEC

Secrétariat de la Province

Ecole des Beaux Arts de Québec

37, RUE ST-JOACHIM, 37

Directeur, Jan Bailleul

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

BOILEAU



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

Enseignement gratuit

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

L'enseignement comprend:

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

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

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

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

Pour vous tenir au courant du mouvement
scientifique contemporain

LISEZ ET FAITES LIRE

"La Science Moderne"

REVUE MENSUELLE ILLUSTRÉE

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

LIRE LES CHRONIQUES DE RADIO

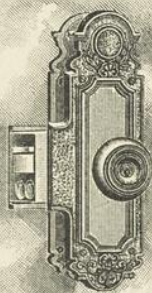
Envoi d'un numéro spécimen contre 15 cents

PRIX DU NUMERO: 25 CENTS

ABONNEMENT: \$3.00

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

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



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

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

QUINCAILLERIE DURAND
LIMITEE

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

ÉCOLE TECHNIQUE DE HULL

Ouverte en octobre 1924

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



VUE D'ENSEMBLE

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

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

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

**AJUSTAGE
MENUISERIE**

**MODELAGE
FORGE**

**FONDERIE
ELECTRICITE**

RÉTRIBUTION MENSUELLE:

\$1.50 en première année

\$2.00 en deuxième année

\$3.00 en troisième année

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

COURS DU SOIR GRATUITS

Etablis en 1924

De 7 h. 30 à 9 h. 30 du soir

(1er OCTOBRE-AVRIL)

Ajustage, 40 leçons de 2 heures

Menuiserie et Modelage, 40 leçons de 2 heures

Dessin, 40 leçons de 2 heures

Electricité, 40 leçons théoriques de 2 heures

Electricité, 20 leçons pratiques de 2 heures

Automobile, 25 leçons théoriques et pratiques

Automobile, 40 leçons pratiques

COURS NOUVEAUX OFFERTS EN OCTOBRE 1926

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

Plomberie et Ferblanterie..... 40 leçons

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



Industry's Land of Promise

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

Terre Promise de l'Industrie

La Vallée du Saint-Laurent dans
la Province de Québec

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

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

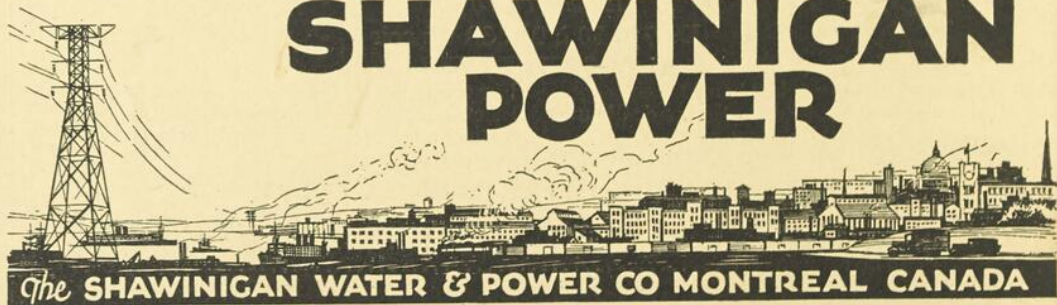
In the meantime the area within the Shawinigan system will continue to be served for its industrial and domestic needs with the superior service enjoyed by those who use

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

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

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

SHAWINIGAN POWER



the **SHAWINIGAN WATER & POWER CO MONTREAL CANADA**