



Revue Trimestrielle Canadienne

Art de l'ingénieur — Mathématiques — Sciences — Architecture
Industrie — Économie politique et sociale — Finances
Histoire — Statistique — Hygiène — Législation

SOMMAIRE

La méthode des points fixes.....	Marc TRUDEAU.....	337
Les traits caractéristiques d'un bon éclairage.....	Joseph PAWLIKOWSKI.....	358
Au temps des alchimistes.....	Arthur ARCAND.....	369
Analyse comparative de quatre régimes de circulation urbains.....	Adrien GENEST.....	379
Glose sur un volume méconnu.....	Rodolphe LAPLANTE.....	396
Synchronisation et réglage automatique du voltage des alternateurs au moyen de tubes électroniques.....	Julien RICARD.....	401
Revue des livres.....		420
Les bibliothèques de la Province de Québec.....		427
Des livres français.....		430
Vie de l'Association.....		432

REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE
Publiée par les soins de l'École Polytechnique de Montréal,
et avec le concours de
l'Association des Ingénieurs diplômés de Polytechnique

COMITÉ DE DIRECTION

- Président:** Monseigneur Olivier MAURALT, C.M.G., P.D., P.S.S., recteur de l'Université de Montréal.
- Secrétaire:** Armand CIRCÉ, ingénieur, Directeur de l'École Polytechnique.
- Membres:** Victor DORÉ, surintendant de l'Instruction publique de la province de Québec.
Augustin FRIGON, ingénieur, président de la Corporation de l'École Polytechnique.
Henri GAUDEFROY, ingénieur, secrétaire de l'Association des Diplômés de Polytechnique.
Hon. Léon-Mercier GOVIN, avocat, sénateur, professeur à l'Université de Montréal.
Théo.-J. LAFRENIÈRE, ingénieur, professeur à Polytechnique.
Édouard MONTPETIT, avocat, Secrétaire général de l'Université de Montréal.
Antonio PERRAULT, avocat, professeur à l'Université de Montréal.
Arthur SURVEYER, ingénieur, président de Surveyer & Cie.
Ivan-E. VALLÉE, ingénieur, sous-ministre des Travaux publics de la Province de Québec.
-

COMITÉ DE RÉDACTION

- Rédacteur en chef:** Édouard MONTPETIT, Secrétaire général de l'Université de Montréal.
- Secrétaire de la Rédaction:** Camille-R. GODIN, professeur à Polytechnique.
- Membres:** Mgr Olivier MAURALT, Hon. Léon-Mercier GOVIN, Dr Ing'r Arthur SURVEYER, Ing'r Arthur DUPERRON, Ing'r Maurice GÉBIN, et messieurs Louis BOURGOIN, Henri GAUDEFROY, Théo.-J. LAFRENIÈRE, Paul-Louis POULIOT, Marc TRUDEAU et Ludger VENNE, professeurs à Polytechnique.
-

Les auteurs des articles publiés dans la *Revue Trimestrielle Canadienne* conservent l'entière responsabilité des théories ou des opinions émises par eux.

La Revue publie des articles en français et en anglais.

Les manuscrits doivent parvenir à la Rédaction au moins un mois avant la date de publication. Ils ne sont pas retournés.

La reproduction des gravures et du texte des articles parus dans la *Revue* est permise à la condition d'en indiquer la source et de faire tenir à la Rédaction un exemplaire de la publication les reproduisant.

Il sera rendu compte de tout ouvrage dont un exemplaire parviendra à la Rédaction.

La *Revue* paraît en mars, juin, septembre et décembre.

Le prix de l'abonnement est \$3.00 par année pour le Canada et les États-Unis, \$4.00 pour les autres pays.

Toute communication pour abonnements, publicité, collaboration, etc, doit être adressée au siège de la Rédaction et administration:

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

1430, rue Saint-Denis,
Montréal

Appareils

de

Laboratoire

PRIX
MODÉRÉS
et
LIVRAISON
PROMPTE



Nous avons toujours en magasin un assortiment complet d'appareils de laboratoire pour l'enseignement des sciences.



Une commande initiale vous convaincra de la haute qualité de notre marchandise.

Fisher Scientific Company Limited



904-910, rue Saint-Jacques
MONTRÉAL

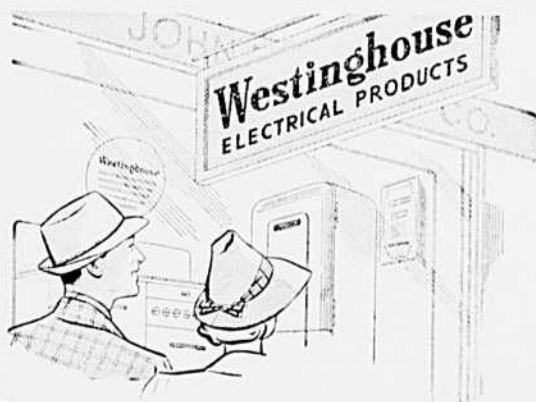
La

BANQUE CANADIENNE NATIONALE

est à vos ordres
pour toutes vos opérations
de banque et de placement

Actif, plus de \$200,000,000

541 bureaux au Canada



Un nom de confiance

Depuis plus d'un demi-siècle le nom WESTINGHOUSE a toujours été à l'honneur dans tous les domaines de l'électricité.

Aujourd'hui, ce nom est synonyme de qualité supérieure, qu'il s'agisse d'équipement pour nos industries de guerre ou de matériel pour nos forces armées.

Demain, quand l'effort de guerre ne sera plus exigé, WESTINGHOUSE produira, comme par le passé, tous les appareils électriques les plus modernes pour les besoins domestiques.

Westinghouse

Le nom qui signifie: Tout en E

CANADIAN WESTINGHOUSE COMPANY LIMITED

HAMILTON ET MONTRÉAL

H
O
M
M
A
G
E
S

Du Président et des directeurs de
MARINE INDUSTRIES LIMITED
à
L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

JOSEPH SIMARD, président

— DIRECTEURS —

J.-Edouard Simard

Colonel H.-S. Tobin

Walter Lambert

E. de G. Power

A.-Ludger Simard

P.-A. Lavallée

CREUSAGE

CONSTRUCTION MARITIME — TRAVAUX DE GENIE



Bureau-chef :

1405, RUE PEEL

—

MONTREAL

Chantiers à :

SOREL — QUEBEC — VANCOUVER

L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

COMPREND LES FACULTÉS ET ÉCOLES SUIVANTES

— FACULTÉS —

Théologie — Droit — Médecine — Philosophie —
Lettres — Sciences — Chirurgie dentaire —
Pharmacie — Sciences sociales, économiques
et politiques



— ÉCOLES AFFILIÉES —

Polytechnique — Institut agricole d'Oka —
Ecole de Médecine vétérinaire — École des Hautes
Études commerciales — École d'Optométrie — Institut
Marguerite d'Youville — École normale secondaire



Pour tout renseignement, s'adresser au

SECRETARIAT GÉNÉRAL

2900, boulevard du Mont-Royal

Montréal



DEMAIN

... les vôtres paieront de leurs sacrifices, si vous ne payez aujourd'hui de l'assurance-vie.

Consultez-nous.



Dominion Life
THE ASSURANCE COMPANY

Fondée en 1889

1405, rue Peel, MONTRÉAL

PAUL BABY
Gérant provincial

ÉMILE DAOUST

A. J. PINARD

Gérants adjoints

ON TROUVE TOUJOURS

A LA

LIBRAIRIE DEOM

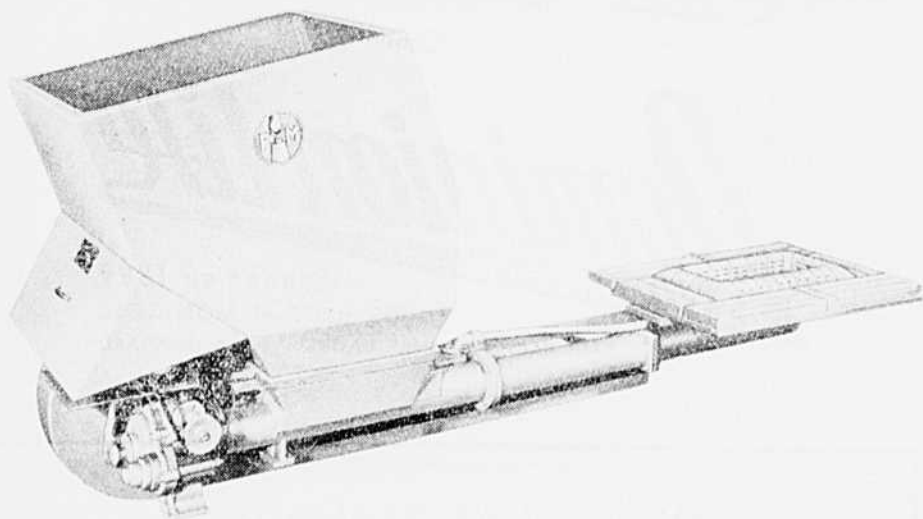
UN choix important de beaux livres anciens et modernes, des éditions originales, rares ou curieuses des meilleurs écrivains des XIX^e et XX^e siècles et les ouvrages nouveaux, en exemplaires ordinaires ou sur grand papier, d'une sélection d'auteurs contemporains.

1247 RUE ST-DENIS

TÉLÉPHONE: HA. 2320

MONTRÉAL

Réduisez votre compte de chauffage en installant
un FOYER MECANIQUE A CHARBON
FAIRBANKS - MORSE



Bien des églises, couvents, collèges ou autres institutions, ont éliminé les ennuis du chauffage, en installant un Foyer Mécanique à Charbon Fairbanks-Morse. Au poste 24 heures par jour, tous les jours, il maintient une température toujours constante, dans les petites pièces comme dans les grandes salles. Mais ce qu'il y a de mieux, le Foyer Mécanique

à Charbon Fairbanks-Morse réduit votre compte de combustible jusqu'à 40%... des lettres dans nos dossiers le prouvent.

Permettez-nous de vous expliquer combien il est facile et économique d'installer un Foyer Mécanique à Charbon Fairbanks-Morse, dans vos bouilloires actuelles.

The **Canadian Fairbanks-Morse** COMPANY
Limited

297, Boulevard Charest
Québec, Qué.

980, rue Saint-Antoine
Montréal, Qué.

266, rue Sparks
Ottawa, Ont.



Un journal honnête

et bien fait...

LE DEVOIR

est un quotidien rédigé avec
soin et honnêteté pour un
public intelligent, respec-
table et instruit

Achetez et lisez

LE DEVOIR

tous les jours

Il est intéressant, bien informé, impartial, propre.

ADMISTRATION ET RÉDACTION:

430 est, rue NOTRE-DAME :-: MONTRÉAL



Les lampes Solex — de fabrication canadienne et de qualité éprouvée — sont traditionnellement sûres et de fonctionnement nettement économique. Elles sont faites essentiellement pour donner un bon service et plus d'heures de lumière par dollar.



THE SOLEX COMPANY, LIMITED

Montréal - Toronto - Winnipeg - Vancouver

Revue Trimestrielle Canadienne

Art de l'ingénieur — Mathématiques — Sciences — Architecture
Industrie — Économie politique et sociale — Finances
Histoire — Statistique — Hygiène — Législation

SOMMAIRE

La méthode des points fixes.....	Marc TRUDEAU.....	337
Les traits caractéristiques d'un bon éclairage.....	Joseph PAWLKOWSKI.....	358
Au temps des alchimistes.....	Arthur ARCAND.....	369
Analyse comparative de quatre régimes de circulation urbains.....	Adrien GENEST.....	379
Glose sur un volume méconnu.....	Rodolphe LAPLANTE.....	396
Synchronisation et réglage automatique du voltage des alternateurs au moyen de tubes électroniques.....	Julien RICARD.....	401
Revue des livres.....		420
Les bibliothèques de la Province de Québec.....		427
Des livres français.....		430
Vie de l'Association.....		432

ASSOCIATION DES INGÉNIEURS DIPLOMÉS DE POLYTECHNIQUE
MONTREAL

TABLE DES MATIÈRES

VOLUME XXX

Mars - Juin - Septembre - Décembre

1944

Aéronautique.

- Méthodes de propulsion des avions, par B. Szezeniowski..... 1

Art de l'Ingénieur.

- Méthodes de propulsion des avions, par B. Szezeniowski..... 1
La poutre continue à moment d'inertie variable, par Marc Trudeau..... 113
Les triangles arithmétiques, par Jules Poivert..... 129
Les lampes germicides, par Marcel Laflamme..... 137
Solution pratique et économique à notre problème de circulation à
Montréal, par Adrien Genest..... 275
La méthode des points fixes, par Marc Trudeau..... 337
Les traits caractéristiques d'un bon éclairage, par Joseph Pawlikowski 358
Analyse comparative de 4 régimes de circulation urbains, par Adrien
Genest..... 379

Astronomie.

- Les hypothèses de Copernic, par Thomas Greenwood..... 240

Biographie.

- Antoine-Laurent Lavoisier —
Présentation, par Mgr Olivier Maurault, p.s..... 36
Lavoisier, savant moderne, par Léon Lortie..... 37
Les fonctions officielles du chimiste Lavoisier, par Louis Bourgoïn... 53
Lavoisier et la physiologie, par Dr Georges Baril..... 62

Botanique.

- Les grandes étapes de l'algologie américaine, par Jules Brunel..... 71

Construction.

- La poutre continue à moment d'inertie variable, par Marc Trudeau..... 113
La méthode des points fixes, par Marc Trudeau..... 337

Divers.

- Conséquences formidables de quelques petites inventions, par Louis
Bourgoïn..... 169
Glose sur un volume méconnu, par Rodolphe Laplante..... 396
Des livres français..... 430
Les bibliothèques de la province de Québec..... 427

Économie politique et sociale.

L'Urbanisme et la loi, par Honoré Parent.....	13
Antoine-Laurent Lavoisier, par Mgr Olivier Maurault, p.s.s., Léon Lortie, Louis Bourgoïn et Dr Georges Baril.....	36
L'arme économique allemande, par René Ristelhueber.....	227
La guerre et la métamorphose de l'économie sud-africaine, par Dr Charles-D. Hérisson.....	250
Solution pratique et économique à notre problème de circulation à Montréal, par Adrien Genest.....	275
Analyse comparative de 4 régimes de circulation urbains, par Adrien Genest.....	379

Électricité.

Les lampes germicides, par Marcel Laflamme.....	137
Synchronisation et réglage automatique du voltage des alternateurs au moyen de tubes électroniques, par Julien Ricard.....	294, 401
Les traits caractéristiques d'un bon éclairage, par Joseph Pawlikowski	358

Enseignement.

Les triangles arithmétiques, par Jules Poivert.....	129
L'universalité du savoir, par Ray Atherton.....	266

Histoire.

Antoine-Laurent Lavoisier, par Mgr Olivier Maurault, p.s.s., Léon Lortie, Louis Bourgoïn et Dr Georges Baril.....	36
Les grandes étapes de l'algologie américaine, par Jules Brunel.....	71
Conséquences formidables de quelques petites inventions, par Louis Bourgoïn.....	169
L'arme économique allemande, par René Ristelhueber.....	227
Les hypothèses de Copernic, par Thomas Greenwood.....	240
La guerre et la métamorphose de l'économie sud-africaine, par Dr Charles-D. Hérisson.....	250
L'universalité du savoir, par Ray Atherton.....	266
Au temps des alchimistes, par Arthur Arcand.....	369

Industrie

Les lampes germicides, par Marcel Laflamme.....	137
Synchronisation et réglage automatique du voltage des alternateurs au moyen de tubes électroniques, par Julien Ricard.....	294, 401

Législation.

L'Urbanisme et la loi, par Honoré Parent.....	13
---	----

Mathématiques.

- Les triangles arithmétiques, par Jules Poivert..... 129

Médecine.

- Antoine-Laurent Lavoisier, par Mgr Olivier Maurault, p.s.s., Léon
Lortie, Louis Bourgoïn et Dr Georges Baril..... 36

Philosophie.

- Le surnaturel dans la guerre et la paix, par Thomas Greenwood..... 155
L'universalité du savoir, par Ray Atherton..... 266

Revue des livres

- REVUE DES LIVRES..... 93, 196, 332 et 420

Sciences.

- Antoine-Laurent Lavoisier, par Mgr Olivier Maurault, p.s.s., Léon
Lortie, Louis Bourgoïn et Dr Georges Baril..... 36
Les grandes étapes de l'algologie américaine, par Jules Brunel..... 71
Les triangles arithmétiques, par Jules Poivert..... 129
Les lampes germicides, par Marcel Laflamme..... 137
Les hypothèses de Copernic, par Thomas Greenwood..... 240
L'universalité du savoir, par Ray Atherton..... 266
Au temps de alchimistes, par Arthur Arcand..... 369

Urbanisme.

- L'Urbanisme et la loi, par Honoré Parent..... 13
Solution pratique et économique à notre problème de circulation à
Montréal, par Adrien Genest..... 275
Analyse comparative de 4 régimes de circulation urbains, par Adrien
Genest..... 379

Vie de l'Association.

- VIE DE L'ASSOCIATION..... 96, 199 et 432

Revue Trimestrielle Canadienne

MONTRÉAL

=====
DÉCEMBRE 1944
=====

LA MÉTHODE DES POINTS FIXES

(CAS DES POUTRES CONTINUES À MOMENT D'INERTIE CONSTANT)

De nos jours l'on ne peut arriver à construire un édifice économiquement et avec sûreté, sans une étude soignée des moments dans les poutres et les dalles continues. Comme le théorème des trois moments est long et difficile d'application, on en est venu à spécifier des coefficients arbitraires pour les moments d'une poutre continue. L'usage des coefficients arbitraires rend le travail mécanique et non scientifique. De plus ces coefficients correspondent parfois à des moments réels qui sont 50% trop petits ou 60% trop grands. Il s'ensuit dans un cas un manque de sécurité et dans l'autre une perte inutile de matériel.

Une méthode d'application facile pour obtenir les moments dans les poutres continues élimine l'usage des coefficients arbitraires donnant ainsi à l'ingénieur une opportunité d'exercer ses connaissances techniques de façon à obtenir le maximum d'économie et de rendement.

Les méthodes les plus connues sont la méthode des points fixes et la méthode de distribution des moments.

La méthode des points fixes, nous l'avons déjà mentionné dans un article précédent, a tout d'abord été développée par le professeur Dr W. Ritter et plus tard par le professeur Dr. M. Ritter, puis par A. Strassner et enfin par le professeur Dr E. Suter.

La méthode de distribution des moments que l'on peut aussi appeler la méthode de Cross a été développée en 1930 par Hardy

Cross, professeur de charpentes à l'université d'Illinois. Cette méthode a subséquemment été standardisée aux États-Unis.

Bien que la méthode des points fixes ne soit pas nouvelle et soit communément employée par l'ingénieur européen, il est étonnant de constater que très peu a été écrit sur le sujet dans les revues américaines ou canadiennes et trop souvent la littérature sur le sujet n'a pas été à la portée de l'ingénieur étudiant. Nous ne présenterons donc pas dans cet article une méthode nouvelle du calcul des poutres continues à moment d'inertie constant, mais nous allons essayer de vulgariser la méthode des points fixes en mettant la théorie à la portée de tous ceux qui voudront bien nous lire. Nous baserons notre théorie sur les deux principes suivants qui sont connus du lecteur¹.

PRINCIPE I

Le diagramme des moments fléchissants dans une travée quelconque d'une poutre continue se compose du diagramme des moments fléchissants statiques, dus aux charges (moments fléchissants de la travée étudiée comme poutre simple) et des diagrammes des moments fléchissants dus à la continuité de la poutre.

PRINCIPE II

Les angles de déflexion aux extrémités d'une travée d'une poutre sont égaux aux réactions produites à ces extrémités en chargeant la travée (étudiée comme poutre simple) avec son diagramme des moments fléchissants divisés par EI (E = module d'élasticité; I = moment d'inertie).

A — DÉFINITION DES POINTS FIXES

Soit une poutre continue à cinq travées dans laquelle seule la travée du centre est chargée. Le diagramme des moments fléchissants sera celui de la figure No 1.

1. Cf. *Resistance of Materials* (Seely). *Concrete Plain & Reinforced* (Taylor, Thompson, Smulski).

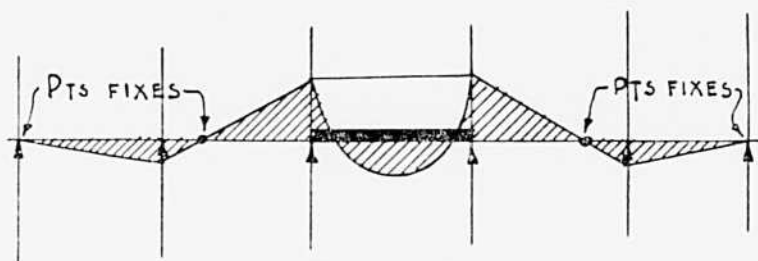


FIG. No 1

Les points fixes sont les points d'intersection des lignes droites du diagramme des moments fléchissants avec l'axe neutre dans les travées non chargées, lorsqu'une seule travée est chargée. Comme nous le verrons plus loin, la ligne droite du diagramme des moments fléchissants dans les travées non chargées passe toujours par ces points d'où le nom de points fixes.

Une fois les points fixes déterminés, il est plutôt facile de construire le diagramme des moments fléchissants. Il suffit de connaître la valeur des moments négatifs aux supports de la travée chargée et le reste du diagramme est vite construit.

B.— EXPRESSION SIMPLIFIÉE DE L'ÉQUATION DU THÉORÈME DES TROIS MOMENTS

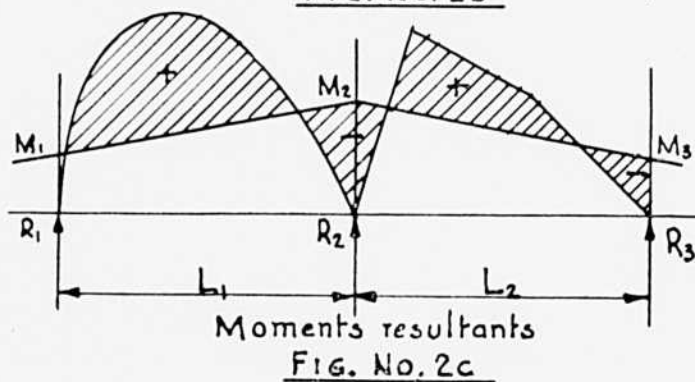
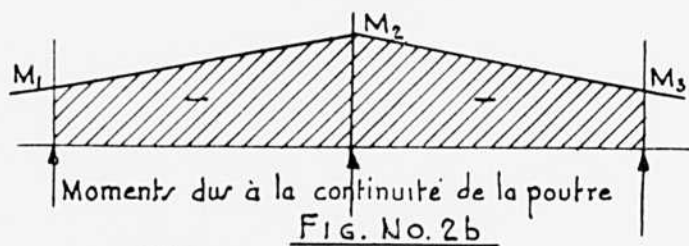
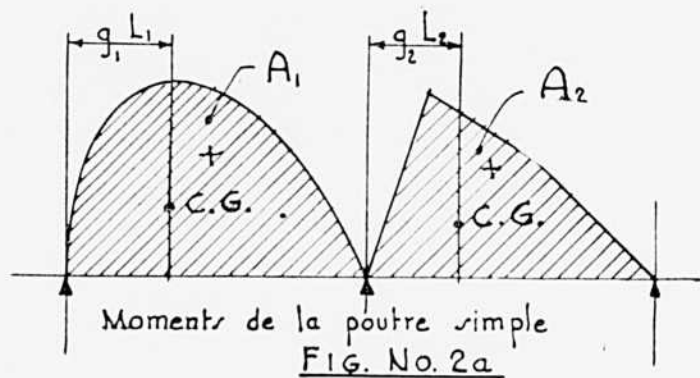
Étudions deux travées L_1 et L_2 d'une poutre continue à moment d'inertie constant.

Soit A_1 et A_2 (figure no 2 a) les diagrammes respectifs des moments fléchissants de ces deux travées considérées comme poutres simples. Localisons par g_1L_1 et g_2L_2 la position des centres de gravité de ces deux aires.

Soit maintenant M_1 , M_2 , M_3 les moments fléchissants dus à la continuité de la poutre et produits aux supports R_1 , R_2 et R_3 (figure no 2 b).

La superposition des diagrammes des figures 2 a et 2 b (principe no I) nous donnera le moment résultat (figure no 2 c).

Appliquons maintenant le principe No II. Puisque par hypothèse le moment d'inertie I est constant, le diagramme des moments



fléchissants divisés par EI sera semblable au diagramme des moments fléchissants (figure 3).

La continuité de la poutre nous donne de part et d'autre du support commun R_2 des angles de déflexion égaux mais opposés (figure 4).

La réaction produite au support R_2 en chargeant la travée L_1 avec son diagramme des moments divisés par EI comprend trois parties (figure 3)

- 1°) $\frac{A_1}{EI} \times q_1$ [Réaction au support R_2 de la surface $\frac{A_1}{EI}$]
 - 2°) $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \frac{M_1 L_1}{EI}$ [Réaction au support R_2 de la surface "mno"]
 - 3°) $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \frac{M_2 L_1}{EI}$ [Réaction au support R_2 de la surface "mop"]
- soit en tout: $\frac{1}{EI} (q_1 A_1 + \frac{1}{6} M_1 L_1 + \frac{1}{3} M_2 L_1)$

Ceci est en même temps à l'angle de déflexion D au support R_2 .

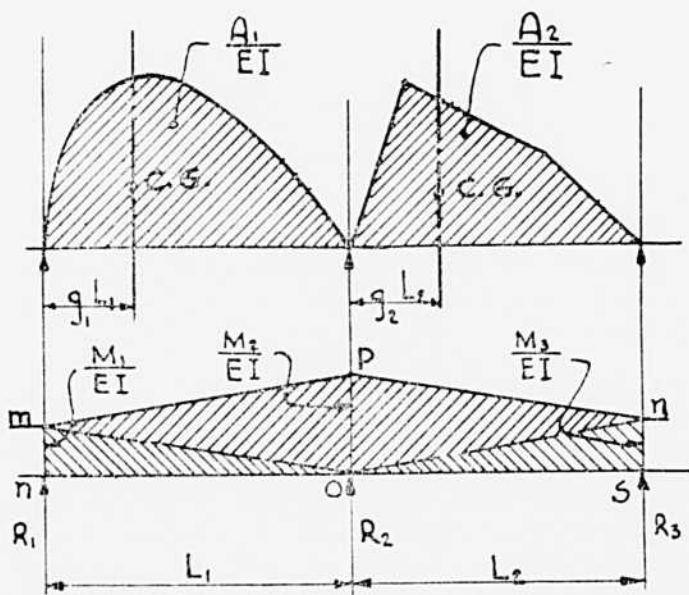


FIG. No. 3

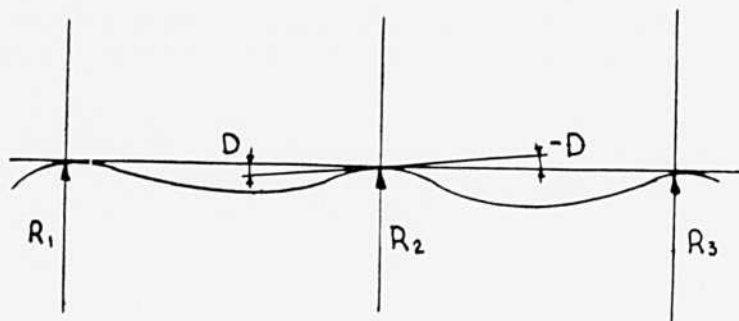


Fig. No 4

La réaction produite au support R_2 en chargeant maintenant la travée L_2 avec son diagramme des moments divisés par EI comprend aussi trois parties différentes

$$1^{\circ) \frac{A_2}{EI} \times q_2 \quad \left[\begin{array}{l} \text{Réaction au support } R_2 \\ \text{de la surface } \frac{A_2}{EI} \end{array} \right]$$

$$2^{\circ) \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \frac{M_3 L_2}{EI} \quad \left[\begin{array}{l} \text{Reaction au support } R_2 \\ \text{de la surface "ors"} \end{array} \right]$$

$$3^{\circ) \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \frac{M_2 L_2}{EI} \quad \left[\begin{array}{l} \text{Reaction au support } R_2 \\ \text{de la surface "opr"} \end{array} \right]$$

$$\text{Soit en tout: } \frac{1}{EI} \left(q_2 A_2 + \frac{1}{6} M_3 L_2 + \frac{1}{3} M_2 L_2 \right)$$

ce qui est aussi égal à l'angle de déflexion ($-D$) au support R_2 .
Puisque les deux angles de part et d'autre du support R_2 sont égaux, mais de signe contraire, l'on peut écrire:

$$\frac{1}{EI} \left(q_1 A_1 + \frac{1}{6} M_1 L_1 + \frac{1}{3} M_2 L_1 \right) = - \frac{1}{EI} \left(q_2 A_2 + \frac{1}{6} M_3 L_2 + \frac{1}{3} M_2 L_2 \right)$$

ou encore

$$\left(6 q_1 A_1 + M_1 L_1 + 2 M_2 L_1 \right) = - \left(6 q_2 A_2 + M_3 L_2 + 2 M_2 L_2 \right)$$

Soit finalement

$$\boxed{(M_1 + 2 M_2) L_1 + (M_3 + 2 M_2) L_2 = -6 (q_1 A_1 + q_2 A_2)}$$

Cette dernière équation est une expression simplifiée de l'équation du théorème des trois moments pour le cas des poutres à moment d'inertie constant.

C.— LE CONCEPT DES POINTS CONJUGUÉS

Pour construire le diagramme des moments dans une poutre continue, l'on trace donc tout d'abord (principe No I) dans chaque travée le diagramme des moments fléchissants dus à la poutre simple et il suffit pour compléter le diagramme de localiser la ligne de fermeture M des moments fléchissants dus à la continuité de la poutre (figure no 5). Cette ligne est une ligne de base, car c'est à partir de cette ligne que l'on prendra à l'échelle les ordonnées du moment résultant.

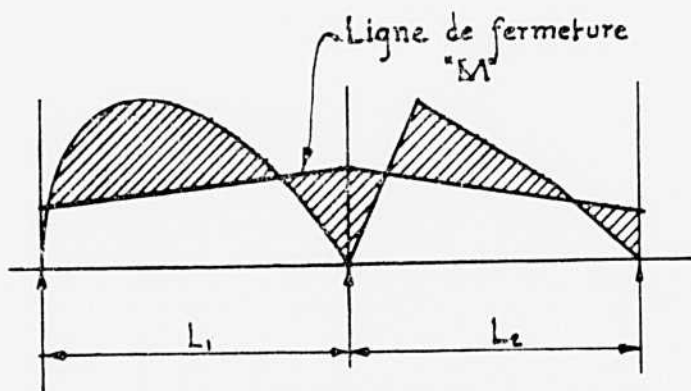


FIG. No. 5

Si la poutre a un moment d'inertie constant, la ligne de fermeture doit évidemment satisfaire à l'équation des trois moments.

Il y a cependant une infinité de lignes qui peuvent satisfaire à cette équation. Même si l'on connaît un point P_1 par lequel la ligne de fermeture passe, une infinité de lignes peuvent passer par ce point et satisfaire encore à l'équation. Voici comment on résout le problème.

Soit la figure no 6 dans laquelle deux lignes M représentent deux lignes quelconques passant par un point P_1 de coordonnées x_1 et y_1 et satisfaisant à l'équation des trois moments. Soit P_2 (de coordonnées x_2 et y_2) le point d'intersection de ces deux lignes dans la travée adjacente. Puisque les deux lignes M passant par le point P_1 , doivent satisfaire à l'équation du théorème des trois moments nous avons

Pour la 1^{ère} ligne

$$(M_1 + 2M_2) L_1 + (M_3 + 2M_2) L_2 = -6(g_1 A_1 + g_2 A_2)$$

et pour la seconde

$$[M_1 + \Delta M_1 + 2(M_2 - \Delta M_2)] L_1 + [M_3 + \Delta M_3 + 2(M_2 - \Delta M_2)] L_2 = -6(g_1 A_1 + g_2 A_2)$$

en soustrayant une équation de l'autre l'on obtient:

$$(\Delta M_1 - 2\Delta M_2) L_1 + (\Delta M_3 - 2\Delta M_2) L_2 = 0$$

Par ailleurs la géométrie de la figure précédente nous donne:

$$\Delta M_1 = \Delta M_2 \left(\frac{L_1 - x_1}{x_1} \right); \quad \Delta M_3 = \Delta M_2 \left(\frac{L_2 - x_2}{x_2} \right)$$

en reportant ces valeurs dans l'équation précédente l'on trouve:

$$[\Delta M_2 \left(\frac{L_1 - x_1}{x_1} \right) - 2\Delta M_2] L_1 + [\Delta M_2 \left(\frac{L_2 - x_2}{x_2} \right) - 2\Delta M_2] L_2 = 0$$

et en divisant par ΔM_2

$$\left[\left(\frac{L_1 - x_1}{x_1} \right) - 2 \right] L_1 + \left[\left(\frac{L_2 - x_2}{x_2} \right) - 2 \right] L_2 = 0$$

et finalement

$$\boxed{\left(\frac{L_1}{x_1} - 3 \right) L_1 = \left(3 - \frac{L_2}{x_2} \right) L_2} \quad (A)$$

Cette équation nous donne la relation qui existe entre les abscisses de deux points P_1 et P_2 (placés dans des travées diffé-

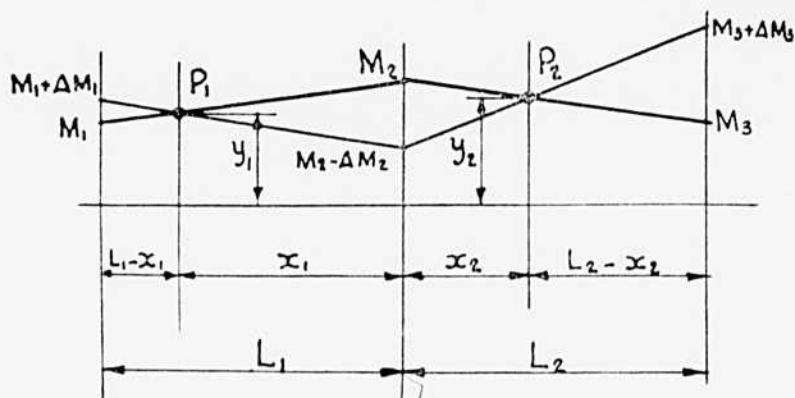


FIG. No. 6

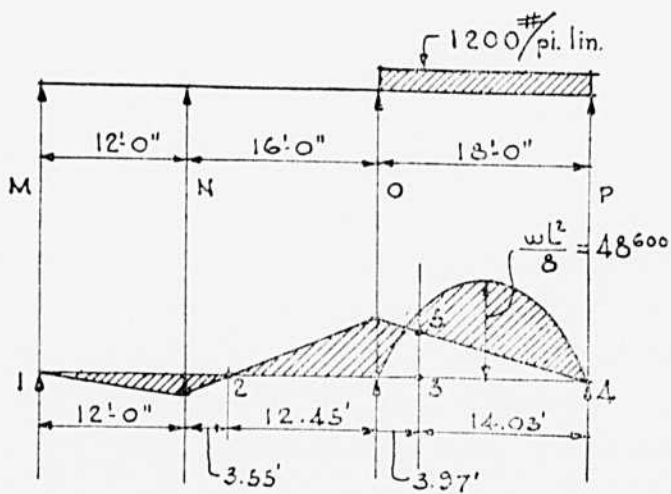


FIG. No. 7

rentes) par lesquels deux lignes M quelconques passent et satisfont à l'équation des trois moments.

Si l'abscisse d'un point P_1 est déterminée, l'abscisse de son conjugué est de ce fait déterminée car la relation entre l'abscisse de ces points est indépendante de la charge et des ordonnées des points.

Trouvons maintenant la relation qui existe entre les ordonnées des points P_1 et P_2 .

Si nous référons toujours à la figure précédente nous pouvons écrire

$$M_1 = M_2 - (M_2 - y_1) \frac{L_1}{x_1} = M_2 \left(1 - \frac{L_1}{x_1}\right) + \frac{L_1 y_1}{x_1}$$

$$M_3 = M_2 - (M_2 - y_2) \frac{L_2}{x_2} = M_2 \left(1 - \frac{L_2}{x_2}\right) + \frac{L_2 y_2}{x_2}$$

Reportons ces valeurs dans l'équation:

$$(M_1 + 2M_2) L_1 + (M_3 + 2M_2) L_2 = -6 (q_1 A_1 + q_2 A_2)$$

nous obtenons

$$\left[\left(1 - \frac{L_1}{x_1}\right) M_2 + \frac{L_1 y_1}{x_1} + 2M_2 \right] L_1 + \left[\left(1 - \frac{L_2}{x_2}\right) M_2 + \frac{L_2 y_2}{x_2} + 2M_2 \right] L_2 = -6 (q_1 A_1 + q_2 A_2)$$

ou encore

$$3M_2 L_1 - \frac{M_2 L_1^2}{x_1} + \frac{L_1^2 y_1}{x_1} + 3M_2 L_2 - \frac{L_2^2 M_2}{x_2} + \frac{L_2^2 y_2}{x_2} = -6 (q_1 A_1 + q_2 A_2)$$

Multiplions maintenant l'équation (A) par M_2 .

Nous obtenons après simplification

$$3M_2 L_1 - M_2 \frac{L_1^2}{x_1} - \frac{M_2 L_2^2}{x_2} + 3M_2 L_2 = 0$$

Soustrayons le tout de l'équation

précédente nous obtenons finalement

$$(B) \quad \boxed{\frac{L_1^2 y_1}{x_1} + \frac{L_2^2 y_2}{x_2} = -6 (q_1 A_1 + q_2 A_2)}$$

ce qui est l'équation donnant la relation entre les ordonnées des deux points P_1 et P_2 .

LA MÉTHODE DES POINTS FIXES $(3 - \frac{12}{12}) 12 = (\frac{16}{x_2} - 3) 16$

D.— APPLICATION DES ÉQUATIONS DE BASE (A) ET (B)

Les équations de base (A) et (B) que nous venons d'établir nous permettent de déterminer des points successifs (dans des portées consécutives) par lesquels la bonne ligne de fermeture passera, à condition naturellement que l'on connaisse un premier point.

Prenons une poutre continue à moment d'inertie constant à trois portées dans laquelle les deux appuis extrêmes sont des appuis simples et admettons que la travée extrême de droite seule soit chargée d'une charge **Nous en tirons :**

A l'appui extrême de gauche, je connais un premier point du diagramme des moments fléchissants. Les coordonnées sont $y_1 = 0$ et $x_1 = 12'0''$ (voir note).

NOTE. — Les abscisses x_1 et x_2 sont toujours mesurées à partir de l'appui commun aux deux travées étudiées.

1) Cherchons au moyen des équations de base les coordonnées de son conjugué, le point 2.

Nous avons $x_1 = 12'0''$; $y_1 = 0$
 $L_1 = 12'0''$; $L_2 = 16'0''$

Appliquons l'équation (A) aux travées MN et NO $(3 - \frac{L_1}{x_1}) L_1 = (\frac{L_2}{x_2} - 3) L_2$

Nous en tirons :

$$(3 - \frac{12}{12}) 12 = (\frac{16}{x_2} - 3) 16$$

D'où $x_2 = 3.55'$

L'équation de base (B) nous donne

$$y = 0 \quad \text{car } A_1, A_2 \text{ et } y_1 = 0$$

2) En partant du point 2, trouvons les coordonnées de son conjugué, le point 3.

Appliquons l'équation (A) aux travées consécutives NO et OP

Nous avons $x_1 = 12.45'$; $y_1 = 0$

$$L_1 = 16'0''; L_2 = 18'0''$$

$$\text{D'où } \left(3 - \frac{16}{12.45}\right) 16 = \left(\frac{18}{x_2} - 3\right) 18$$

$$\text{D'où } x_2 = 3.97'$$

Appliquons l'équation de base (B)

$$\frac{L_1^2 y_1}{x_1} + \frac{L_2^2 y_2}{x_2} = -6(g_1 A_1 + g_2 A_2)$$

$$A_1 = 0 \quad y_1 = 0 \quad x_1 = 12.45'$$

$$A_2 = \text{surface de parabole} = \frac{2}{3} \times \text{base} \times \text{hauteur} \\ = \frac{2}{3} \times \frac{\omega L_2^2}{8} \times L_2 = 583200$$

$$g_2 = \frac{1}{2} \quad \text{d'où } \frac{16^2 \times 0}{12.45} + \frac{18^2 \times y_2}{3.97} = -6\left(0 + \frac{1}{2} \times 583200\right)$$

$$\text{d'où } y_2 = -21400$$

Pour construire le diagramme des moments fléchissants du problème précédemment étudié, il faut tout d'abord construire

dans la travée OP une parabole de sommet $\frac{\omega L^2}{8}$ (diagramme de la

poutre simple chargée uniformément). Porter ensuite en ordonnée au point 3, la valeur $y_2 = -21,400$. L'on obtient ainsi le point 5. A partir du point 4 tracer une droite passant par le point 5 et puis successivement par les points 2 et 1. Le diagramme hachuré est le diagramme résultant.

Si plusieurs travées avaient été chargées simultanément il aurait fallu étudier chaque travée chargée séparément (une seule travée chargée à la fois) et combiner ensuite les différents diagrammes résultants.

E.—CONSTRUCTION GRAPHIQUE DES POINTS FIXES

Pour en arriver à une solution graphique du problème, il est nécessaire de transformer les équations de base A et B en une construction graphique équivalente.

La construction graphique suivante est la plus simple que l'on connaisse pour localiser les points fixes.

Si nous référons à l'exemple numérique précédent, voici le procédé à suivre (figure no 8).

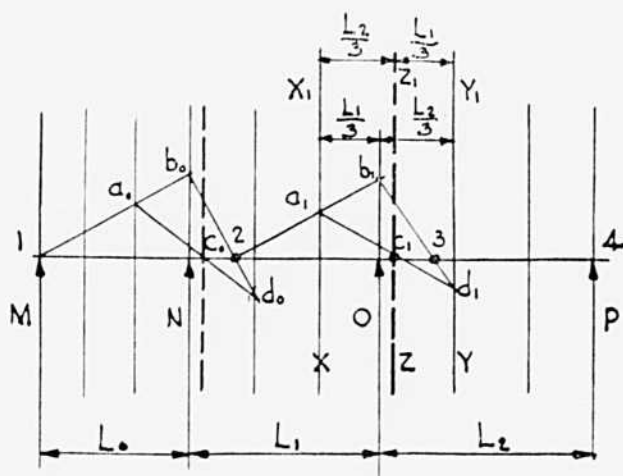


FIG. No. 8

L'on divise tout d'abord toutes les travées en trois parties égales. Par les points de division, l'on trace des verticales qu'on appelle trissectrices ou encore directrices latérales des tiers.

L'on interchange ensuite les trissectrices adjacentes à un même support et l'on obtient une nouvelle ligne qui sera la directrice d'appui.

Ainsi au support O les trissectrices adjacentes sont XX_1 et YY_1 . Interchangeons ces trissectrices, c'est-à-dire à partir de YY_1 mesurons $\frac{L_1}{3}$. L'on obtient une nouvelle verticale ZZ_1 , directrice d'appui.

Une fois ce travail préliminaire, l'on tracera à partir d'un point fixe connu, disons le point 2, une droite quelconque coupant la trissectrice de gauche au point a_1 et la verticale passant par le support en un point b_1 . A partir de a_1 l'on fera passer une autre droite par c_1 , point d'intersection de la directrice d'appui avec l'axe de la poutre. Cette ligne coupera la trissectrice de droite en un point d_1 . Joignons le point b_1 au point d_1 . Le point 3 d'intersection de la ligne b_1d_1 avec l'axe neutre est le point conjugué du point 2

(N. B.—Le point 2 avait été trouvé par une construction semblable en partant du point 1 connu).

Si nous étions partis du point 4 en allant vers la gauche nous aurions trouvé une autre série de points conjugués (figure no 9). Il y a donc deux points fixes par travée.

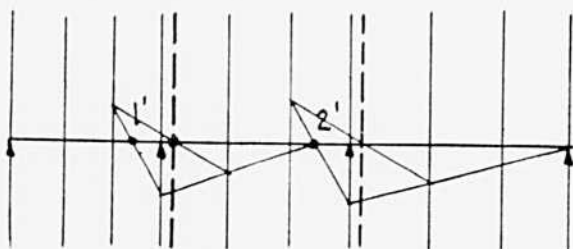


FIG. No. 9

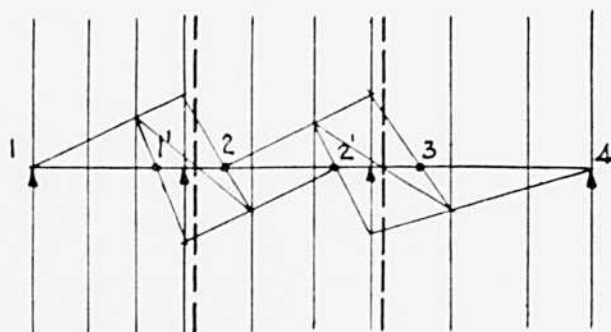


FIG. No. 10

Souvent l'on combine les deux constructions graphiques en une seule (figure no 10) ce qui supprime beaucoup de lignes et nous permet de déterminer tous les points fixes sur un même graphique.

VÉRIFICATION DE LA VALIDITÉ DE NOTRE CONSTRUCTION

Il s'agit maintenant de prouver que notre construction graphique nous donne bien la position des points fixes (ou abscisses des points conjugués) autrement dit que notre construction graphique représente bien l'équation de base A.

Prenons les deux travées L_1 et L_2 de la figure no 9 et reproduisons la construction graphique (figure no 11).

Les triangles $c, a, b,$ et $c, m d,$ étant semblables

$$\text{nous avons: } \frac{a, n}{m d,} = \frac{\frac{L_2}{3}}{\frac{L_1}{3}} \quad (1)$$

Les triangles $2 a, n$ et $2 b, o$ étant semblables

$$\text{nous avons: } \frac{a, n}{b, o} = \frac{x_1 - \frac{L_1}{3}}{x_2} \quad (2)$$

Les triangles $3 o b,$ et $3 m d,$ étant semblables

$$\text{nous avons: } \frac{m d,}{b, o} = \frac{\frac{L_2}{3} - x_2}{x_2} \quad (3)$$

En divisant l'équation (2) par l'équation (3)

$$\text{nous obtenons } \frac{a, n}{m d,} = \frac{(x_1 - \frac{L_1}{3}) x_2}{(\frac{L_2}{3} - x_2) x_1} \quad (4)$$

En combinant les équations (1) et (4)

nous obtenons après simplification:

$$(3 - \frac{L_1}{x_1}) L_1 = (\frac{L_2}{x_2} - 3) L_2$$

ce qui est l'équation de base (A)

Notre construction graphique était donc valide.

F.— CONSTRUCTIONS GRAPHIQUES DE L'ÉQUATION DE BASE (B)

1) Cas d'une charge uniformément répartie sur une seule travée d'une poutre continue (figure n° 12).

Voici comment l'on procède. L'on porte en ordonnée le moment fléchissant au centre de la travée considérée comme simple, soit $\frac{\omega L^2}{8}$. L'on suppose ici que les points fixes ont été localisés au moment de la construction graphique précédemment étudiée.

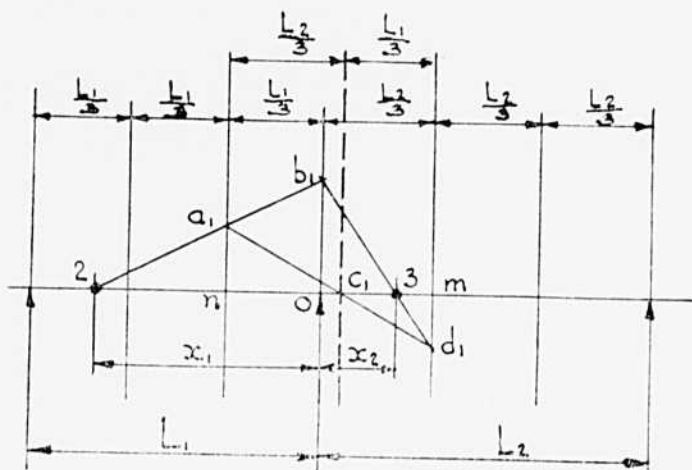


FIG. No. 11

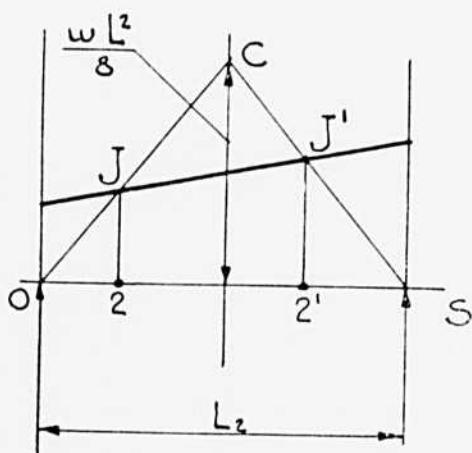


FIG. No. 12

L'on joint les points O et S des supports au sommet de l'ordonnée $\frac{\omega L_2}{8}$, soit au point C (figure no 12). Par les points fixes 2 et 2' l'on trace des verticales; les points J et J' d'intersection des lignes OC et SC avec les verticales passant par les points 2 et 2' sont les ordonnées cherchées

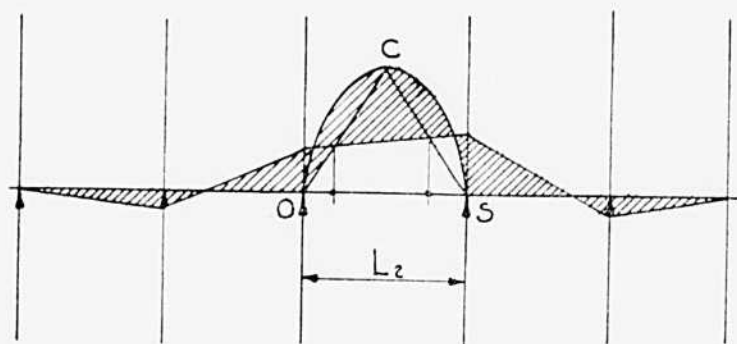


FIG. No. 13

Il suffit ensuite de passer une ligne droite par les points J et J' pour obtenir la ligne de fermeture ou ligne des moments fléchissants dus à la continuité. Une parabole passant par les points O, S et C complète le diagramme de la travée étudiée; dans les autres travées qui ne sont pas chargées, l'on fera passer des lignes droites par les points fixes (voir figure no 13). Note: tel que mentionné précédemment si plusieurs travées sont chargées, on les étudie comme chargées séparément et l'on additionne les différents diagrammes obtenus.

Preuve de la validité de notre construction (figure no 14)

Pour le cas présentement étudié, où seule la travée L_2 est chargée, nous avons:

$$y_1 = 0 \quad A_1 = 0 \quad g_2 = 1/2$$

$$A_2 = \frac{2}{3} \frac{w L_2^3}{8}$$

D'où l'équation

$$\frac{L_1^2 y_1}{x_1} + \frac{L_2^2 y_2}{x_2} = -6 (g_1 A_1 + g_2 A_2)$$

devient

$$\frac{L_2^2 y_2}{x_2} = -6 g_2 A_2 = -6 \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \frac{w L_2^3}{8}$$

ou encore

$$\frac{y_2}{x_2} = -\frac{w L_2}{4}$$

D'autre part la similitude des triangles
O J 2 et O C D nous donne

$$\frac{y_2}{x_2} = \frac{-\frac{w L_2^2}{8}}{\frac{L_2}{2}} = -\frac{w L_2}{4}$$

notre construction graphique que est ainsi vérifiée.

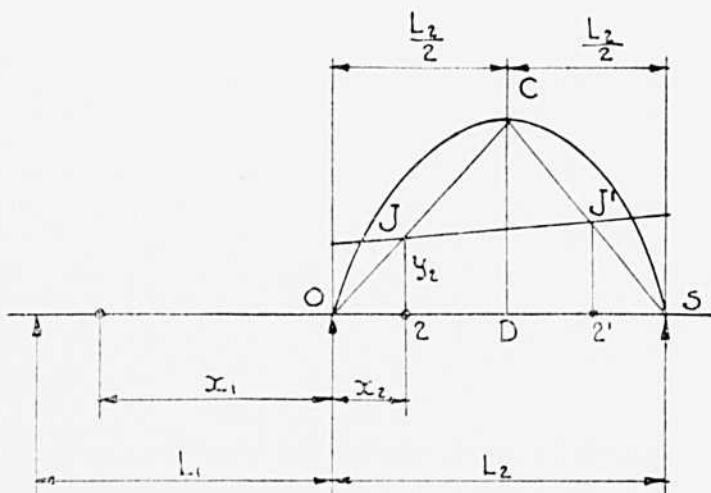


FIG. No. 14.

En partant des travées L_2 et L_3 l'on prouverait de la même façon que le point J' satisfait à l'équation de base.

2) Cas d'une charge concentrée P en un point quelconque de la travée, cette travée étant seule chargée (figure no 15).

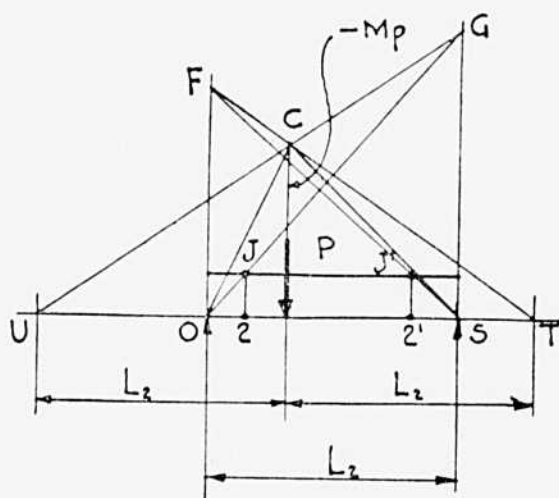


FIG No. 15

La construction graphique est la suivante. Au point d'application de la charge, on porte négativement le moment fléchissant de la poutre simple, soit $-M_p$. De chaque côté du point d'application de la charge on porte des longueurs L_2 égales à la longueur de la travée étudiée. L'on obtient ainsi les points U et T . De ces points U et T on trace des droites passant par le point C (sommet du moment $-M_p$). Ces droites coupent les verticales passant par les supports en des points F et G . L'on joint ensuite les points F et G aux points O et S des supports.

Par les points fixes 2 et $2'$ (que nous supposons localisés par la construction graphique décrite antérieurement) l'on élève des verticales qui coupent les lignes OG et FT en des points J et J' . La ligne JJ' est la ligne de fermeture cherchée; le triangle OCS complète le diagramme.

Vérification de la validité de notre construction

Reprenons la construction précédente (figure no 16).

Puisque seule la travée L_2 est chargée l'équation de base (B) se réduit à

$$\frac{L_2^2 y_2}{x_2} = -6 g_2 A_2$$

ou encore

$$\frac{y_2}{x_2} = -\frac{6 g_2 A_2}{L_2^2} \quad (5)$$

D'autre part les moments d'inertie du triangle OCS de surface A_2 nous donnent:

$$g_2 L_2 A_2 = \frac{1}{2} M_p (L_2 - a) \frac{2}{3} (L_2 - a) + \frac{1}{2} M_p a (L_2 - a + \frac{a}{3})$$

Soit après simplification:

$$g_2 A_2 = \frac{1}{6} M_p (2 L_2 - a)$$

Reportons cette valeur dans l'équation (5)

nous obtenons:

$$\frac{y_2}{x_2} = \frac{-6 \times \frac{1}{6} M_p (2 L_2 - a)}{L_2^2} = -\frac{M_p (2 L_2 - a)}{L_2^2}$$

D'autre part la similitude des triangles UCV et UGS nous donne:

$$\frac{CV}{GS} = \frac{L_2}{2 L_2 - a} \quad (6)$$

D'autre part la similitude des triangles

UCV et UGS nous donne:

$$\frac{CV}{GS} = \frac{L_2}{2 L_2 - a} \quad (6)$$

D'autre part les triangles OJ2 et OGS

donnent $\frac{y_2}{x_2} = \frac{GS}{L_2}$ (7)

en combinant les équations (6) et (7)

nous obtenons $\frac{y_2}{x_2} = \frac{CV (2 L_2 - a)}{L_2^2}$

ou $CV = -M_p$ d'où $\frac{y_2}{x_2} = -\frac{M_p (2 L_2 - a)}{L_2^2}$

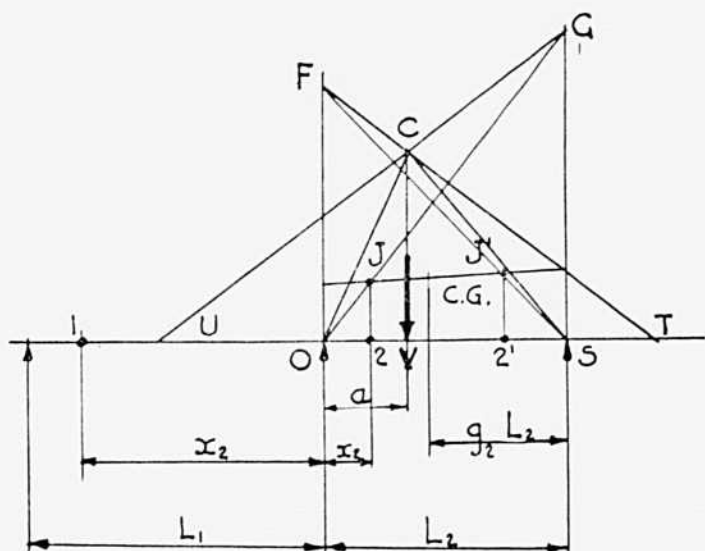


FIG No. 16

3) Cas de charges quelconques.

Pour le cas de charges quelconques, nous référerons le lecteur au volume intitulé: « The Fixed Method Simplified for Building and Bridge Design », par Gruenig.

Au cours de cet article nous n'avons traité que de la poutre continue à moment d'inertie constant. Pour le cas des poutres à moment d'inertie variable, nous référerons le lecteur à un article du numéro 118 de la *Revue Trimestrielle*.

Dans un article subséquent nous concrétiserons les deux précédents en appliquant la méthode à des cas particuliers de poutres continues à moment d'inertie constant et à moment d'inertie variable

MARC R. TRUDEAU,
Assistant-professeur à Polytechnique

LES TRAITS CARACTÉRISTIQUES D'UN BON ÉCLAIRAGE

Le « National Safety Council U.S.A. » a constaté qu'un éclairage insuffisant est la cause directe et unique de 5% de la totalité des accidents de l'industrie aux États-Unis et la cause secondaire de 20% de ces mêmes accidents, ce qui correspond à des pertes s'élevant à 375 millions de dollars par an.

Ces chiffres qui ont été déterminés sans aucun doute, d'une façon très exacte, ne donnent pas toutefois le total de toutes les pertes causées par un éclairage mauvais ou insuffisant et — il est évident — que ce total ne peut jamais être établi avec précision.

Pour l'obtenir il faudrait d'abord passer en revue la plupart des rapports des oculistes, et même ce x des internes, et évaluer en dollars l'affaiblissement des facultés visuelles et de la santé en général des millions de personnes qui travaillent dans les endroits mal éclairés. Sans faire les calculs, on peut dire que les chiffres obtenus atteindraient des millions de dollars, même pour un pays qui n'a pas une population aussi forte que celle des États-Unis. — D'où la nécessité d'étudier et de promouvoir, dans chaque pays, les avantages provenant d'un éclairage effectif afin de sauver ces millions de dollars et d'améliorer la santé et même l'esprit de la population.

Il ne faut pas oublier non plus, qu'un éclairage adéquat en même temps qu'il améliore et augmente la production industrielle, diminue la quantité des erreurs d'où économie et efficacité qui sont des facteurs très importants dans toute industrie et sont par le fait même des qualités prédominantes dans la vie économique d'un pays.

La question d'un éclairage convenable ne concerne pas seulement un ingénieur en éclairage, mais aussi toute personne qui est, ou aspire devenir, à la tête d'un établissement où l'on travaille, où l'on enseigne, où l'on s'amuse, enfin en tout endroit où les yeux doivent accomplir un effort.

C'est pourquoi la question d'un éclairage adéquat doit intéresser chaque patron ou directeur d'usine, d'école, de musée ou encore tout universitaire qui se prépare à ces rôles. Chacun d'eux doit savoir quel éclairage augmente l'acuité visuelle, la rapidité de la vision et rend cette vision plus facile.

Pour approfondir cette question assez compliquée du point de vue technique et physiologique, Polytechnique a vu à l'aménagement d'un laboratoire d'éclairage, ou l'on est à même d'étudier d'une manière facile et pratique les caractéristiques d'un bon éclairage.

VALEURS D'ÉCLAIREMENT

On sait bien que, parmi les conditions techniques auxquelles doit répondre d'abord un projet d'éclairage, se trouve la valeur de l'éclairement exprimée en lumens par pied carré de surface éclairée, c'est-à-dire en « foot-candles ».

On mesure en lumens la puissance (le flux lumineux) de toutes les sources lumineuses. Les premières lampes à incandescence à filament de carbone donnaient 2 lumens par watt, les lampes modernes à incandescence avec filament métallique opérant en atmosphère gazeuse ont une efficacité moyenne de 11 lumens par watt, tandis que les tubes fluorescents transforment chaque watt d'énergie électrique en 40 lumens d'énergie lumineuse. Suivant les conditions locales de 2% à 70% de cette puissance lumineuse est utilisée — c'est-à-dire tombe sur la surface à éclairer.

On détermine la valeur de l'éclairement à donner selon la nature du travail et des locaux. Pour un travail plus ou moins délicat et selon la nature ou la couleur des objets à éclairer, cette valeur peut varier de 2 à 100 lumens/p.c. (f.-c.) (ou même plus). En pratique, les calculs d'un projet d'éclairage sont basés sur « les valeurs d'éclairement recommandées », qu'on peut trouver dans tous les volumes concernant l'éclairage.

On est généralement porté à croire que les « valeurs recommandées » sont plutôt exagérées, surtout quand on les compare aux valeurs d'éclairement adoptées il y a deux ou trois ans; mais nous verrons que ces valeurs recommandées sont, au contraire, plutôt faibles.

Par exemple, les valeurs d'éclairement pour les ateliers de montage étaient les suivantes:

Montage des grandes pièces	5 L./p.c. (f.-c.)
“ des pièces moyennes	8 “ “
“ des petites pièces	10 “ “
“ des très petites pièces	20 “ “

tandis qu'aujourd'hui ces valeurs sont beaucoup plus grandes :

Montage des grandes pièces	10	L/p.c. (f.-c.)
“ des pièces moyennes	20	“ “
“ des petites pièces	50-100	“ “
“ des très petites pièces	100	“ “

Dans le laboratoire de Polytechnique les valeurs d'éclairément recommandées pour un travail donné peuvent être vérifiées. On change les lumens/p.c. (f.-c.) à l'aide d'un rhéostat branché dans le circuit d'une lampe, et on trouve le point pour lequel on « travaille avec les yeux » d'une façon facile et agréable. On a comme objet de vision soit une page d'un annuaire téléphonique, soit une page de sténographie, ou un dessin technique, soit quelques cartes à jouer, ou un morceau de drap noir portant un point blanc très petit, etc.— Les lumens/p.c. (f.-c.) sont mesurés à l'aide d'une cellule photométrique combinée avec un filtre « Vigor » (Westinghouse foot-candle meter). Cette cellule a la même sensibilité que l'œil humain moyen, c'est-à-dire qu'elle a une courbe de visibilité relative égale à celle d'un œil humain moyen, telle que trouvée par M. M. Gibson et Tyrdel.

Les résultats de mesures sont étonnants! On obtient toujours des valeurs d'éclairément *plus grandes* que « les valeurs recommandées ». Par exemple: — pour les salles de dessin « la valeur d'éclairément recommandée » est de 30 à 50 L/p.c. (f.-c.) tandis que les résultats de mesures prises par plusieurs personnes au laboratoire ont donné une valeur moyenne de 100 L/p.c.

Il est donc évident que:

1) « Les valeurs recommandées » ne donnent qu'un certain minimum à l'aide duquel on peut « voir » sans fatigue et sans danger d'amoindrir ses facultés visuelles.

2) L'homme en général a tendance à employer pour son travail un éclairage encore plus élevé et qui s'approche d'un éclairage naturel, donnant normalement des centaines de L/p.c. (f.-c.). L'éclairément du soleil de midi des pays du Sud dépasse 10,000 L/p.c. (f.-c.).

VISIBILIMÈTRE

Les « valeurs d'éclairément recommandées » trouvées récemment ont été l'objet de plusieurs recherches et études. Il suffit de mentionner dans ce domaine les œuvres « The Science of Seeing »

et « Reading as a visual test » de MM Luckiesch et F. K. Moss de Nela Park Laboratory — Cleveland, Ohio, et leur appareil récent, le « Visibility Meter », utilisé au laboratoire de Polytechnique.

Cet appareil se compose de deux filtres identiques, en forme de disque, ayant un coefficient de transmission qui change graduellement devant les yeux de l'observateur en train d'accomplir « un travail visuel ».

L'appareil a deux échelles. La première est l'échelle de la visibilité relative. La seconde celle des lumens/p.c. (f.-c.) relatifs.

L'échelle de la visibilité relative est à peu près basée sur la loi de Weber et Fechner, qui peut être exprimée par la formule:

$$S = C \log \frac{I}{I_0}$$

dans laquelle S est la sensation visuelle, I—l'intensité lumineuse, I₀— l'intensité lumineuse minimum correspondant au seuil de la sensation visuelle, C—une constante.

Les chiffres sur l'échelle de la visibilité relative donnent l'acuité visuelle (distinction de points situés le plus près possible l'un de l'autre) exprimée en minutes d'angle. Le nombre 3.64 donne, par exemple, la valeur d'un angle sous lequel on distingue un objet ou la distance entre deux objets, dans les conditions données. Les conditions établies par Luckiesch et Moss, pour l'échelle du visibilimètre ci-haut mentionné est un éclairage de l'objet observé égal à 10 L/p.c. (f.-c.)

Ainsi, quand on regarde les caractères Bodoni, en 8 points, dans lesquels les détails critiques (par exemple les dimensions de la lettre C qui la font distinguer de la lettre O) vus à la distance de 14 pouces correspondent à un angle de 3.64, on a sur l'échelle de la visibilité relative 3.64 et sur l'échelle de L/p.c. relatifs 10 L/p.c. (f.-c.), si l'éclairage réel est égal à cette valeur.

Quand on regarde à la même distance, 14 pouces, les caractères Bodoni, en 4 points, imprimés sur le même papier blanc, en même encre noire et éclairés avec les mêmes 10 L/p.c. (f.-c.), on commence à distinguer les détails critiques de ces caractères plus petits quand l'échelle de l'appareil indique la visibilité relative 1.60. Pour obtenir la même visibilité relative de 3.64 il faut augmenter conformément la valeur d'éclairage. L'expérience montre, que pour ce cas particulier, la valeur d'éclairage doit être de 175 L/p.c. (f.-c.).

C'est pourquoi sur l'échelle de L/p.c. relatifs au point correspondant à la visibilité relative de 1,60, on note le nombre 175 L/p.c. (f.-c.).

Il faut souligner que, pendant les mesures, on cherche toujours l'intensité pour laquelle on commence à distinguer les détails critiques des caractères, ou plus généralement d'un objet quelconque; en d'autres mots on travaille toujours avec « le seuil de la sensation » (« Threshold visibility ») et dans la constitution des deux échelles, le nombre de 10 L/p.c. (f.-c.) seul est arbitraire. Bien entendu, ce nombre peut être changé, au cas où l'on trouverait que pour la lecture des caractères Bodoni en 8 points il est nécessaire d'augmenter ou de diminuer la valeur d'éclairage; ce qui pourrait se présenter pour quelques cas particuliers seulement car, à la suite des longues recherches concernant la fatigue humaine, la tension musculaire des nerfs et autres effets connexes à ce travail qu'on appelle « voir », messieurs Luckisch et Moss ont conclu qu'un éclairage de 10 L/p.c. convenait à une vue moyenne.

A l'aide d'un visibilimètre, il est possible d'établir les « valeurs d'éclairage recommandées » pour chaque genre de travail. Quand l'éclairage utilisé durant les mesures est de 10 L/p.c. (f.-c.) on a directement, sur l'échelle des lumens/p.c. (f.-c.) relatifs, la valeur d'éclairage cherchée. Quand l'éclairage a une valeur arbitraire, le résultat lu sur l'échelle des lumens/p.c. (f.-c.) relatifs doit être multiplié par le quotient de la division de cette valeur par 10 L/p.c.

Les résultats obtenus à l'aide du visibilimètre du laboratoire de Polytechnique sont très intéressants. Prenons comme exemple le cas de la salle de dessin, pour laquelle la « valeur d'éclairage recommandée » est de 30 à 50 L/p.c. (f.-c.). Avec la méthode directe, décrite précédemment, on a obtenu pour cette salle la valeur de 100 L/p.c. Avec la méthode du visibilimètre, on a obtenu les valeurs suivantes, (choisies parmi plusieurs mesures faites au laboratoire au printemps 1944).

	38.0	42.0	15.0	30.0	L/p.c.	(f.-c.)
moyenne				31.4	L/p.c.	(f.-c.)

CONTRASTES

Pour des objets de mêmes dimensions, la visibilité dépend des contrastes entre les objets éclairés et le fond sur lequel on les voit. Pour vérifier cette loi, on a installé, dans le laboratoire, un indicateur

de visibilité, mis à point par le Lighting Research Laboratory, G. E. Co. Cet indicateur consiste en une page dont la teinte de fond devient graduellement plus foncée et ainsi permet d'obtenir une série de contrastes successifs avec la couleur de l'encre d'imprimerie. L'éclairement de cette page peut varier entre des limites — les grandes soient de 0.1 à 1000 L/p.c. (f.c.). On constate que la visibilité (la possibilité de lire) des caractères augmente avec l'augmentation d'éclairement, et que les lignes imprimées sur un fond presque noir, d'invisibles qu'elles étaient au début, deviennent visibles quand l'éclairement s'accroît. En marge de la page sont indiquées les valeurs d'éclairement nécessaires pour lire les lignes adjacentes. À l'aide de cette échelle, on peut vérifier sa propre vision, étudier l'influence des lunettes sur la vision, etc. L'éclairement de la page peut être mesuré également avec le Westinghouse Foot-Candle Meter à cellule photométrique et à filtre « Vigor ».

Le laboratoire possède aussi un dispositif spécial permettant de montrer l'influence de l'éclairage sur l'adaptation visuelle (rapidité de vision). C'est un disque tournant, mu à une vitesse constante, à l'aide d'un moteur électrique. On peut changer rapidement l'éclairement de ce disque dans des limites considérables (de 2 à 700 L/p.c.).

On se rend compte que lorsque l'éclairage augmente le mouvement du disque commence à paraître plus lent; ce qui veut dire, que la perception visuelle exige un certain temps, et que, s'il s'agit des travaux pour lesquels la vitesse est un facteur décisif, il est nécessaire d'employer les valeurs d'éclairement les plus hautes possibles.

Pour accélérer le travail dans les usines, il est nécessaire d'augmenter l'éclairage. Dans les endroits sombres et mal éclairés, le travail est toujours lent, et la fatigue des travailleurs plus grande.

ÉBLOUISSEMENT

Pour démontrer les phénomènes de l'éblouissement — cette sensation désagréable et parfois douloureuse, le laboratoire de Polytechnique possède deux installations.

La première produit un éblouissement direct. D'ailleurs, pour éblouir, il n'est pas nécessaire d'avoir une source élatante. Une simple bougie placée devant une étoffe de velours noir produit sur l'œil cette sensation de gêne démontrant qu'il y a éblouissement.

Tout filament incandescent produit un éclat suffisant pour provoquer l'éblouissement, lorsqu'il se trouve dans le champ visuel; il faut donc éviter ce désagrément en plaçant toute source lumineuse élatante 30° au-dessus de la direction normale de la vision.

Le dispositif du laboratoire permet de vérifier cette loi et de montrer qu'un même éclairage d'une surface de travail peut être aussi bien obtenu avec un éclairage éblouissant qu'avec un éclairage qui n'éblouit pas.

L'éblouissement peut être produit aussi bien par réflexion sur une surface brillante, que par une source directe, dès que la brillance est suffisante pour produire ce phénomène. C'est ainsi que le papier glacé, les métaux polis, et en général toute surface réfléchissant la lumière peuvent être une cause d'éblouissement.

L'éblouissement par réflexion s'élimine en déplaçant les foyers lumineux et surtout, en éloignant les objets réfléchissants, qui très souvent peuvent être une cause d'accident dans les usines.

Au laboratoire de Polytechnique, on peut se rendre compte que le phénomène de l'éblouissement indirect peut être évité en changeant l'angle d'inclinaison de la surface réfléchissante.

Il existe deux modes principaux d'éclairage:

- a) L'éclairage direct;
- b) L'éclairage indirect.

Dans l'éclairage intérieur ces deux modes peuvent être employés simultanément (éclairage semi-direct, semi-indirect diffusé) ou séparément. L'éclairage extérieur (cours, voies publiques, etc.) sauf l'éclairage décoratif, est toujours direct.

L'éclairage direct est celui dans lequel on dirige le flux lumineux sur la surface ou sur les objets à éclairer. C'est le système le plus économique, mais très souvent la lumière n'est pas uniformément répartie et elle produit des ombres nettes et parfois gênantes.

Dans la méthode d'éclairage indirect, le flux lumineux est envoyé vers le plafond, qui la renvoie vers le bas sous une forme atténuée mais plus uniformément répartie. Plus coûteux, que le précédent, ce système donne une lumière d'ensemble douce atténuant les ombres. Cette dernière considération le rend néces-

saire pour certains usages spéciaux (par exemple les salles de dessin) où l'on ne travaille qu'avec deux dimensions.

Dans une chambre du laboratoire d'éclairage de Polytechnique construite spécialement dans ce but, on peut obtenir à volonté l'éclairage direct ou indirect et observer la disparition des ombres.

Une autre installation montre la signification des ombres en général. On y voit un buste en marbre blanc qui peut être éclairé de plusieurs façons par des réflecteurs placés de tous les côtés. On peut obtenir aussi un éclairage indirect sans ombre et toutes les combinaisons d'éclairages existants.

On voit qu'à l'aide d'éclairages appropriés, on peut même changer l'expression de la physionomie, souligner certains traits et en supprimer d'autres. Ces effets de lumière sont très importants en éclairage décoratif, architectonique et pour l'éclairage des musées et des théâtres.

COEFFICIENTS D'UTILISATION

Les lumens du flux lumineux obtenus des sources d'éclairage ne tombent jamais complètement sur la surface à éclairer. Pour établir le flux utile qui donne la valeur d'éclairement, il faut multiplier les lumens reçus de la source par le coefficient d'utilisation du local à éclairer, facteur qui est toujours moindre que l'unité.

Ce coefficient d'utilisation varie avec les différents systèmes de réflecteurs et d'appareils d'habillages (autrement dit « du mode d'éclairage ») et dépend de la relation entre les dimensions du local à éclairer (l'indice du local) et le pouvoir d'absorption des murs et du plafond.

Les valeurs du coefficient d'utilisation sont données sous forme de tableaux ou de courbes dans toutes les publications sur l'éclairage, où l'on y trouve aussi « les valeurs d'éclairement recommandées ».

Pour démontrer l'influence de la couleur des murs et du plafond sur le coefficient d'utilisation ou, autrement dit, sur la valeur moyenne des L.p.e. (f.-c.) obtenus, on a construit au laboratoire de Polytechnique deux chambres de mêmes dimensions et éclairées avec les mêmes sources lumineuses. La différence entre ces chambres n'est que dans la couleur des murs et du plafond. Dans une de ces chambres on a des couleurs foncées et un plafond gris, dans l'autre les couleurs sont pâles et le plafond est blanc.

Théoriquement d'après la méthode du coefficient d'utilisation, les éclairagements E_f (l'éclairage de la chambre aux couleurs foncées) et E_p (l'éclairage de la chambre aux couleurs pâles) peuvent s'établir de la façon suivante:

L'indice du local « RI » pour les deux chambres (le rapport entre la largeur et la hauteur de la pièce étant approximativement égal à 0.5), est:

$$RI = 0.6$$

Pour la chambre aux couleurs foncées le coefficient d'utilisation (CU_f), et le coefficient de réflexion du plafond et des murs, étant de 0.5 et de 0.10 respectivement pour un éclairage diffusé (40% à 60% du flux lumineux dirigé vers la surface à éclairer), nous avons:

$$CU_f = 0.14$$

Pour la chambre aux couleurs pâles, le coefficient d'utilisation CU_p , et le coefficient de réflexion du plafond et des murs, étant de 0.75 et de 0.50 respectivement, même éclairage que précédemment, nous avons:

$$CU_p = 0.24$$

Le coefficient de dépréciation C_d pour les deux chambres (l'installation étant neuve et en bon état)

$$C_d = 0.9$$

La surface à éclairer $S = 2.1$ p.c.

Le flux lumineux $F = 708$ lumens.

$$E_f = \frac{F \times CU_f \times C_d}{S} = \frac{708 \times 0.14 \times 0.9}{2.1} = 42 \text{ L/p.c.}$$

$$E_p = \frac{F \times CU_p \times C_d}{S} = \frac{708 \times 0.24 \times 0.9}{2.1} = 72 \text{ L/p.c.}$$

à l'aide des mesures directes, on obtient:

$$E_{fd} = 34 \text{ L/p.c.}$$

$$E_{pd} = 75 \text{ L/p.c.}$$

Ceci montre que, grâce à des murs pâles, on obtient pour un local des valeurs d'éclairement à peu près deux fois plus grandes que celles obtenues pour le même local avec murs foncés. La méthode du coefficient d'utilisation n'est qu'une méthode approximative. Dans le cas des deux chambres du laboratoire, vu les dimensions extrêmement réduites et le fait que trois murs seulement furent utilisés, les résultats obtenus peuvent être considérés comme tout à fait satisfaisants.

Dans les usines et les bureaux, le nettoyage des murs et des plafonds augmente toujours les valeurs d'éclairement. C'est la façon la plus simple d'améliorer l'éclairage d'un appartement.

COULEURS DES OBJETS

L'éclairage artificiel ne doit pas en principe changer les couleurs que ces objets possèdent au soleil (l'éclairage naturel).

La couleur des objets dépend de l'éclairement. Les objets n'ont que la propriété de réfléchir ou d'absorber les ondes émises par une source lumineuse. Pour démontrer ce principe, le laboratoire possède deux dispositifs. Dans le premier on a une lampe dite de jour (lampe à incandescence, avec un filtre bleu qui coupe l'excès des rayons rouges et jaunes émis par la lampe), une lampe à incandescence ordinaire et une lampe à mercure (T-10, 100 watts, 3,500 lumens) ayant un rayonnement luminescent dans la partie des ondes courtes du spectre lumineux.

L'éclairement de jour peut être obtenu soit à l'aide de la lampe à incandescence dite de jour ou à l'aide de l'emploi simultané de la lampe à incandescence ordinaire et de la lampe à mercure. Dans les deux cas, on reçoit un rayonnement avec fonction spectroradiométrique semblable à la fonction spectroradiométrique de l'éclairage naturel. L'éclairage du jour peut être encore obtenu à l'aide des tubes fluorescents, couverts de sels spéciaux. Dans le laboratoire, on trouve un riche assortiment de ces tubes — on y montre aussi comment ces tubes sont faits.

Dans le second dispositif, on a trois lampes colorées (rouge, jaune, — verte et bleue). A l'aide des trois rhéostats branchés dans les circuits de ces trois lampes, on peut changer la quantité de lumière, provenant de chacune des lampes et recevoir un flux lumineux formé d'un mélange de trois composantes: mélange qui peut être varié à volonté.

Avec les trois couleurs fondamentales, on peut obtenir un éclairage de toutes les couleurs possibles et en même temps changer les couleurs des objets éclairés au moyen d'un mélange du flux lumineux.

Dans certains cas, la question des couleurs ne joue pas un rôle prépondérant (par exemple, l'éclairage des ateliers de mécanique, les voies publiques, etc.) et dans ces cas particuliers on peut employer à cause de leur efficacité (55 lumens/watt) les lampes au sodium de couleur jaune-orange.

CONCLUSIONS

Le laboratoire d'éclairage de Polytechnique n'est pas encore complet.

On doit y ajouter dans un avenir prochain:

1) Un système pour trouver, à l'aide d'appareils réflecteurs et diffuseurs, un éclairage uniforme, c'est-à-dire pour déterminer la valeur optimum du rapport entre l'écartement des foyers et la hauteur de suspension.

2) Un dispositif pour démontrer la répartition des rayons lumineux due à des réflecteurs (miroirs) et à des corps translucides divers.

3) Une installation pour établir la courbe polaire des lampes et leur flux lumineux, etc., etc.

Malheureusement, le montage de ce laboratoire ne pourra être complété qu'après la guerre terminée, alors qu'il y aura possibilité de trouver sur le marché les appareils de mesures requis, tels que: spectroradiomètre, colorimètre, lumenmètre (une sphère intégrale d'Ulbricht), luxmètre de Macbeth et les dispositifs nécessaires à l'étalonnage des unités fondamentales d'éclairage, qui doivent se trouver dans tout laboratoire universitaire, spécialisé dans les recherches du domaine de l'éclairage.

Dr. Ing'r J. PAWLIKOWSKI,

Professeur agrégé à Polytechnique

AU TEMPS DES ALCHEMISTES

L'alchimie est l'art chimérique qui consistait à chercher la panacée universelle et la transmutation des métaux ou pierre philosophale. L'alchimie a occupé beaucoup de fous, ruiné une foule d'hommes cupides ou insensés et dupé une foule encore plus grande d'hommes crédules.

L'alchimie fût la chimie du moyen âge, comme l'art sacré ou art hermétique avait été celui des savants de l'école d'Alexandrie. La conquête de l'Égypte mit les Arabes en possession de cet art qui devint l'objet de leurs travaux, et qu'ils répandirent en Occident. L'alchimie, chimérique sans doute en ses rêves de transmutation et de panacée, fut pourtant singulièrement féconde en faits positifs.

Le moyen âge arabe et chrétien a été le beau temps de l'alchimie. On pourrait à peine nommer un philosophe marquant de cette époque qui ne lui ait donné place dans ses préoccupations. Cet art fût pendant une période, à travers l'Europe, comme un torrent qui entraînait toutes les espérances, et durant cette époque, l'esprit humain se porta avec enthousiasme vers la conquête de l'or, comme plus tard il devait se porter vers la conquête de l'Amérique.

Le but de l'alchimie, considéré d'une façon générale et philosophique, c'est-à-dire abstraction faite des objets particuliers auxquels s'appliquaient ses efforts, ne différait en rien de celui que poursuit de nos jours la synthèse chimique: saisir les secrets de la puissance créatrice de la nature et reproduire les corps que nous avons sous les yeux, par la connaissance des lois qui ont présidé à leur transformation.

Ce que la nature a fait dans le commencement, disaient les alchimistes, nous pouvons le faire également en remontant aux procédés qu'elle a suivis; ce qu'elle fait peut-être encore, à l'aide des siècles, dans ses solitudes souterraines, nous pouvons le lui faire achever en un instant, en l'aidant et en la mettant dans des circonstances meilleures; comme le boulanger fait le pain, de même nous pouvons faire les métaux; concertons-nous donc avec la nature et ses trésors s'ouvriront devant nous.

Remarquons, en passant, que si la chimie moderne ne songe pas à « faire des métaux », en réalité la puissance qu'elle déploie

dans « l'œuvre minérale » a laissé bien loin derrière elle l'espérance audacieuse des alchimistes; non seulement elle reproduit un grand nombre de corps qui se trouvent dans la nature, mais elle parvient à en fabriquer une infinité d'autres que la nature n'aurait jamais enfantés.

Les alchimistes distinguaient deux espèces de métaux: les métaux inaltérables au feu « les métaux nobles », et ceux à qui la chaleur fait perdre leur éclat et leur ductilité « les métaux imparfaits ou demi-métaux ». Les uns et les autres étaient pour eux des corps composés, et composés des mêmes principes.

Dans chaque métal ils voyaient du soufre et du mercure; chaque métal s'éloignait plus ou moins du plus parfait, du plus noble des métaux, de l'or, selon l'état plus ou moins grossier du soufre et du mercure qu'il contenait; c'est sur le soufre et le mercure que roulaient toutes les combinaisons que les alchimistes voyaient s'opérer et tous les changements qu'ils croyaient possibles.

De l'unité de composition des métaux ils déduisaient, avec beaucoup de logique d'ailleurs, la possibilité de les transformer l'un dans l'autre à l'aide d'une certaine substance, et par conséquent de changer les métaux imparfaits en métaux nobles. A cette substance solide ou liquide qui devait multiplier l'or ou l'argent, ils donnaient le nom de « pierre philosophale », et aux travaux accomplis dans ce but, celui de « grand œuvre ». Dans leur imagination, la pierre philosophale devait combler tous les désirs en procurant l'or, la santé, une longue vie. La recherche de la « panacée universelle », longtemps confondue avec celle de la pierre philosophale, ne s'en sépare que plus tard.

Ce qui caractérisait au plus haut degré l'alchimiste, c'était la patience. Il ne se laissait jamais rebuter par des insuccès. L'opérateur qu'une mort prématurée enlevait à ses travaux, laissait souvent en héritage à son fils une expérience commencée, et il n'était pas rare de voir ce dernier léguer lui-même, dans son propre testament, les secrets de l'expérience inachevée à sa propre descendance.

Beaucoup d'érudits prétendent que les recherches relatives à la transmutation des métaux remontent aux époques les plus reculées, et que cette science fut cultivée, sous le nom « d'art sacré », chez les Égyptiens. Personnellement, je ne suis point de cet avis, et je crois qu'il ne suffit pas qu'un mystère profond ait constamment entouré l'histoire des travaux auxquels se consacraient les prêtres

de Thèbes et de Memphis pour qu'on soit, de ce seul fait, autorisé à croire qu'ils cultivaient l'alchimie.

Les Égyptiens durent connaître mieux que tout autre peuple le travail des métaux. Ils étaient plus instruits, sur une foule de choses, que leurs contemporains; mais l'absence de tout document positif propre à dévoiler la nature et l'étendue des travaux scientifiques auxquels ils se livraient permet de leur contester ces hautes connaissances que plusieurs se sont plu à leur attribuer.

Tous les documents écrits relatifs à l'alchimie ne remontent pas au-delà du IV^{ème} siècle de l'ère chrétienne, et il est d'une saine critique historique de ne point fixer son origine plus haut que cette époque. Je n'entrerai pas d'ailleurs dans l'examen de cette question qui me mènerait trop loin.

De toute façon, il faut tenir compte du fait que presque tous les alchimistes du moyen âge affirment qu'Hermès Trismégiste, personnage semi-mystique de l'Égypte ancienne fut le père de leur science; mais il serait fort imprudent de soutenir cette thèse en s'appuyant sur ces adeptes plus récents de la science hermétique et de prendre au sérieux leurs assertions sur ce point.

Les premiers ouvrages donc qui parlent de la transmutation des métaux appartiennent aux auteurs byzantins et on sait que Byzance fut, vers le IV^{ème} siècle, le foyer des arts et des sciences du monde civilisé, chassé de Rome par les guerres intestines et les perpétuelles invasions des barbares. C'est là que durant plusieurs siècles, se centralisèrent les connaissances humaines, c'est là que se rencontraient les savants, qu'il vinssent d'Égypte, de Grèce ou d'Italie.

L'alchimie fut longue à prendre corps, car les premiers manuscrits intelligibles sur les travaux hermétiques ne remontent qu'au VII^{ème} siècle. C'est alors que les premiers écrivains alchimistes mettent une science qui s'affirme sous le patronage des anciens Égyptiens et attribuent au dieu Hermès, non seulement les préceptes et les formules qu'ils enseignent dans leurs ouvrages, mais la rédaction même de ces ouvrages. Il est vrai qu'en même temps d'autres attribuent leurs écrits à tel ou tel personnage plus ou moins ancien et fameux, mais tous se gardent bien de les donner comme émanant de leur plume.

Ce fut une fureur dans le monde savant de l'époque, et tous les personnages un peu importants des mythologies égyptienne, juive ou autres devinrent, grâce aux alchimistes de Byzance, les

initiateurs d'une science dont les véritables créateurs n'osaient point s'attribuer l'honneur ou la responsabilité.

C'est donc à Constantinople que l'alchimie prit naissance. De plus, au IV^{ème} et au V^{ème} siècle, cette ville était en relations constantes avec l'école d'Alexandrie, ce qui revient à dire que cette science fut rapidement cultivée dans cette école.

Au VII^{ème} siècle, lorsque les Arabes envahirent l'Égypte, il y eut un certain ralentissement dans l'évolution des travaux hermétiques, mais dès que les conquérants se sentirent bien établis et qu'ils eurent pris petit à petit le goût qu'avaient les vaincus pour l'étude, ils s'y lancèrent eux-mêmes et continuèrent le « grand œuvre ».

De l'Afrique, l'alchimie passe, avec les conquérants arabes, en Espagne, qui devint en peu d'années le plus actif foyer des sciences occultes. On était alors au VIII^{ème} siècle et, depuis cette époque jusqu'au XI^{ème} siècle, c'est-à-dire pendant près de 300 ans, l'Espagne vit s'exécuter sur son territoire les recherches et les expériences les plus complètes, particulièrement à Cordoue et à Séville.

D'Espagne, l'alchimie passa en France vers le XIV^{ème} siècle. C'est à cette date d'ailleurs qu'elle commence à prendre, dans toute l'Europe, une certaine importance. Albert le Grand et Raymond Lulle, par leurs écrits composés au XIII^{ème} siècle, avaient déjà initié le monde savant du temps à ces premiers principes.

Nicolas Flamel contribuait puissamment, de son côté, à vulgariser la science hermétique et bientôt on crut partout en France, dans le peuple comme dans le monde des intellectuels, que la transmutation était possible et qu'elle s'exécutait précisément dans les laboratoires des alchimistes.

Quelques disciples des maîtres, ou s'i-disant tels, parcouraient les divers États européens et exécutaient, soit auprès des princes qui les prenaient au sérieux, soit même en présence des amis de la science, des expériences qui semblaient donner raison aux théories en cours.

Au XVI^{ème} siècle, les élèves de Paracelse contribuent pour une large part à la diffusion de la croyance au « Grand Oeuvre ». Ils font si bien par leurs publications et leurs discours que, depuis les souverains jusqu'aux paysans, tout le monde croit à la vérité de l'alchimie. Les moines ne sont pas les derniers à installer dans leurs couvents des fourneaux, sur lesquels chauffent ballons et cornues. Les médecins fournissent aux chercheurs un large con-

tingent, et l'un d'entre eux, Joachim Tancke, propose de créer dans toutes les universités une chaire d'alchimie. Enfin, la loi admet la possibilité de fabriquer de l'or et tous les juriconsultes de l'époque sont d'accord sur ce point.

De leur côté, les princes dont l'intelligence et le savoir ne dépassaient pas le niveau moyen des connaissances de leurs peuples, croyaient fermement à la possibilité de fabriquer de l'or. Le roi d'Angleterre Henri VI, par exemple, accordait de bonne foi, vers 1440, l'autorisation de faire de l'or aux alchimistes Fauceby, Kirkeby, Rogny, Cobleu, Trafford et plusieurs autres.

Un empereur d'Allemagne, Rodolphe II, s'enfermait, en 1580, dans le château de Prague, et, abandonnant la direction des affaires de l'État à ses ministres, se consacrait exclusivement à la recherche de la pierre philosophale. Ses médecins, Thaddeus de Hayec et Nichel Mayer, l'avaient initié aux secrets de la science hermétique. Tant qu'il vécut, Rodolphe II s'occupa d'alchimie et son château de Prague devint le rendez-vous des adeptes de tous les pays. Au lendemain de la mort de ce prince, on trouva dans son laboratoire 84 quintaux d'or et 60 quintaux d'argent, que la rumeur publique prétendit avoir été fabriqués au moyen d'une certaine poudre grise dont on trouva quelques restes. On essaya aussitôt cette poudre de projection; mais, comme de juste, elle resta sans effet.

Rodolphe ne fut pas, du reste, le seul monarque qui s'adonna aux recherches alchimiques. Charles IX, le hideux auteur de la Saint-Barthélemy, donna 120,000 livres à un sieur de Pézerolles, qui se disait possesseur de la fameuse recette, et lui procura un laboratoire où il devait exécuter ses expériences. Au bout de huit jours, de Pézerolles planta là monarque et fourneaux, et s'enfuit avec les 120,000 livres. Il fut rattrapé et pendu.

En 1616, Marie de Médicis fit remettre à un certain Gui de Crusebourg, prisonnier à la Bastille, 20,000 écus avec ordre de faire de l'or. Cet homme corrompit aussitôt ses gardiens avec une partie de cette somme, parvint à s'échapper, et, cette fois, on ne le reprit pas.

En Angleterre, les alchimistes furent également en grand honneur, mais là Henri VI, dont je vous parlais tout à l'heure, trouvant sans doute que le rendement fourni par les poudres de projection n'était pas suffisant, laissa de côté les recherches de l'or pur et se contenta de faire composer par ses alchimistes un

amalgame de cuivre avec lequel il battit tout simplement de la fausse monnaie.

Si nous étudions en détail les conceptions des alchimistes, nous voyons que pour eux les métaux peuvent se perfectionner, c'est-à-dire passer du rang qu'occupe le plomb, au rang que tiennent l'or et l'argent dans la série, le tout sous l'influence des astres. Sur ce point, tous les alchimistes furent d'accord; mais ils se divisèrent sur la question de savoir si les métaux vils, arrivés à l'état de métaux nobles, or et argent, subissaient une nouvelle métamorphose et repassaient par la série des métaux vils.

Ils croyaient donc tous, en principe, à cette perpétuelle transformation et Paracelse, allant encore plus loin, prétendait que les métaux nobles, avant de rentrer dans la série des métaux vils, passaient par celle des pierres précieuses.

Partant de ces données, qu'ils croyaient suffisamment établies par la découverte des sels métalliques ou même de mélanges pierreux contenant des métaux que le feu ou quelques lavages mettaient en liberté, les alchimistes admirèrent donc comme indiscutable la transmutation des métaux dans le sol, et ils déclarèrent qu'il suffisait de trouver l'agent au moyen duquel opérait la nature pour être, comme elle, capable d'opérer cette transmutation.

Cette substance prit le nom de pierre ou poudre philosophale, grand élixir, etc. Mise en contact avec les métaux fondus, elle était susceptible de les changer en or, si elle était parfaite, et en argent si sa préparation laissait quelque peu à désirer. Dans ce dernier cas, la fameuse poudre prenait le nom de petite pierre philosophale, de petit magistère ou de petit élixir.

Quelle était la nature de cette poudre? Quel était son aspect? A ces questions, on ne sait vraiment que répondre puisque, pour ainsi dire, chaque alchimiste assigne à cette substance un poids, une couleur, un aspect général différent.

Val Helmont prétend qu'elle a la couleur du safran, qu'elle est lourde, et brille comme le verre en morceaux. Paracelse affirme qu'il s'agit d'un corps solide de couleur rubis foncé, transparent, flexible et cependant cassant comme le verre. Raymond Lulle la désigne par le mot « carbunculus », petit charbon, escarboucle. Bérigord de Pise prétend qu'elle a la couleur du pavot sauvage et l'odeur du sel marin calciné. Hévétius lui donne la couleur du safran. Enfin, le « Traité des trois paroles », écrit émanant d'un

alchimiste qui se cache sous le nom arabe de Kalid, prétend que cette pierre réunit en elle toutes les couleurs.

En plus du pouvoir de changer les métaux vils en métaux nobles, la pierre philosophale avait encore les dons de guérir les maladies et de prolonger la vie au delà des limites naturelles, et, toutes ces propriétés étant admises, on en vint à discuter sur la question de savoir quelle quantité il fallait employer de cette substance pour obtenir des résultats bien déterminés.

Ici, les avis se partagèrent presque à l'infini. Les uns prétendaient avec Kunckel qu'elle ne pouvait convertir que deux ou trois fois son poids de métal; les autres avec Gernpreiser, affirmèrent que la pierre philosophale employée au trentième, donnait un excellent résultat; quelques-uns, enfin, allèrent jusqu'à dire que l'or déjà transmué jouissait à son tour de la propriété de convertir les métaux vils en métaux nobles.

Par ailleurs, dès que, dans un autre ordre d'idées, les propriétés curatives de la pierre philosophale furent reconnues, les médecins alchimistes donnèrent libre cours à leur imagination. Les plus sensés d'entre ces fous admirèrent qu'en prenant, chaque semaine, une petite quantité de cette substance, on évitait toute maladie ou toute infirmité. D'autres voulurent qu'elle prolongeât la vie au-delà du terme naturel; enfin, quelques-uns, Artéphius, entre autres, affirmèrent que, grâce au merveilleux élixir, ils vivaient depuis près de mille ans.

Tous les écrivains qui se sont occupés de la question de savoir comment les alchimistes préparaient leur fameuse poudre, sont unanimes à reconnaître que les formules étaient toujours données dans un style à peu près inintelligible et la seule chose certaine est que le mercure jouait le plus grand rôle dans l'opération.

A titre documentaire, voici des formules typiques utilisées au XIII^{ème} siècle:

1° Ce qui est en bas est comme ce qui est en haut, et ce qui est en haut est comme ce qui est en bas. Toutes les choses sont venues d'une seule chose par adaptation. Tu sépareras la terre du feu, le subtil de l'épais. Tu auras par ce moyen toute la gloire du monde et toute obscurité s'éloignera de toi.

2° 2, 3 et 3; 1, 1 et 3. De 4 à 3 il y a 1; de 2 à 3 il y a 1 et de 3 à 2 il y a 1, 1, 1. Donc 1 est 1.

Après cette recette d'une limpidité éblouissante, comme vous voyez, on pourrait comme on dit, tirer l'échelle; toutefois, ce

serait dommage, car il en est d'autres très courtes qui prouvent que certains alchimistes n'étaient pas ennemis d'une douce gaieté. Comme, par exemple: « Prends dans l'inconnu la quantité que tu voudras », ou encore tout simplement: « Prends ».

Si dans ce domaine vraiment trop fantaisiste nous passons aux alchimistes qu'on peut considérer comme relativement sérieux, nous trouvons des recettes qui, sous leur apparence scientifique, sont presque aussi grotesques. Les uns demandent le fameux secret aux minéraux, les autres aux végétaux, quelques-uns au sang d'une vierge et, dans la plupart des cas, les étoiles, la lune, le soleil, ainsi que toutes les influences imaginables jouent un rôle important dans le « Grand Oeuvre ».

Pendant que le mari souffle sur le feu où grillent et cuisent ses préparations, la femme et les enfants sont en prière. L'alchimiste, homme de précaution, n'a pas négligé de mettre telle ou telle planète dans ses intérêts et le mélange de toutes ces superstitions est au moins aussi curieux que celui qui s'agitte dans la cornue du philosophe hermétique.

A côté des alchimistes qui demandent aux puissances célestes la réalisation de leurs espérances, il s'en trouve d'autres qui ne craignent point d'appeler à leur aide Satan et toute sa séquelle. Cette variété n'apparaît guère qu'aux XV^{ème} et XVI^{ème} siècles; elle est peu nombreuse, ce qui s'explique parfaitement si l'on songe qu'un philosophe qui eût été soupçonné d'avoir évoqué le diable, eût été, à cette époque, infailliblement rôti par ordre des inquisiteurs.

Cependant, quelque triste que soit le tableau de toutes ces folies, il est aujourd'hui admis par les savants les plus distingués, qu'en substituant aux vaines spéculations métaphysiques des écoles anciennes, l'étude expérimentale des corps, les alchimistes ont été les précurseurs, inconsciemment si l'on veut, de la plupart des découvertes modernes. Citons les noms et les travaux de quelques-uns d'entre eux:

L'Arabe Geber, qui fait une excellente étude du mercure, de l'argent et du plomb on lui doit une méthode de préparation de l'eau régale; Rhasès prépare plusieurs sulfures et inaugure l'application de la chimie à la thérapeutique; Albert le Grand donne la préparation de la potasse caustique, purifie l'or et l'argent au moyen de la coupellation et fournit des renseignements très exacts sur les différents états que prend le soufre quand on le soumet à certaines

températures; Roger Bacon rectifie l'erreur commise dans le calendrier Julien relativement à l'année solaire, il étudie l'action des lentilles et des verres convexes et laisse des écrits très judicieux sur les propriétés du salpêtre; Raymond Lulle prépare le carbonate de potasse au moyen du tartre et de la cendre de bois et donne un procédé pour la rectification de l'esprit de vin; Basile Valentin étudie l'antimoine qu'il découvre et fait connaître plusieurs de ses propriétés; le premier, il obtient l'éther sulfurique; Paracelse introduit dans la médecine courante une quantité considérable de composés chimiques, etc., etc., etc.

A cette liste déjà longue et dans laquelle ne figurent que les alchimistes les plus connus, on pourrait ajouter des chercheurs de second ordre et qui ont, comme Brandt qui trouva le phosphore, légué d'importantes découvertes aux modernes.

Ce fut vers la fin du XVI^{ème} siècle que l'achimie commença à se perdre dans la lumière qu'elle-même avait donnée. Quelques-uns de ses adeptes continuèrent à pâlir sur leurs creusets et leurs alambics, mais ils se sentaient de plus en plus isolés dans leur rêve; ils ne trouvaient autour d'eux que ridicule et déconsidération. Après des sacrifices considérables, ils perdirent l'espérance et plusieurs d'entre eux sombrèrent dans le charlatanisme.

Enfin, répondons autant que faire se peut, aux deux questions primordiales émanant de cette étude: A-t-on fait de l'or? La transmutation des métaux est-elle possible?

A la première de ces questions, je réponds hardiment: non, il n'a pas été fait d'or; tous les alchimistes qui ont prétendu posséder ce secret étaient des trompeurs; tous ceux qui ont affirmé avoir vu opérer des transmutations ont été trompés. L'état des connaissances humaines aux différentes époques où l'on a successivement cherché la pierre philosophale, le petit nombre d'agents dont on disposait, le récit des expériences faites, tout enfin ne permet pas d'amettre un seul instant que la transmutation ait été accomplie.

Pour ce qui concerne la deuxième question, je ne vois rien d'absurde à supposer que l'aspect, la densité, la malléabilité et toutes les propriétés des métaux tiennent à des groupements de molécules identiques considérées isolément; rien d'absurde dans cette autre théorie fort admise aujourd'hui et qui considère les corps les plus divers comme le résultats de groupements de molécules identiques animées de mouvements spéciaux; rien d'absurde enfin à admettre que la matière est une, et qu'il existe des atomes irréduc-

tibles qui, soumis à certaines lois, peut-être à une seule, prennent alors des formes à caractères physico-chimiques bien déterminés.

Devant ces hypothèses fort acceptées aujourd'hui, la transmutation des métaux et toutes les transmutations imaginables ne paraissent pas impossibles, mais, comme vous pouvez le constater, ce n'est pas une mince affaire, et tous les savants de l'heure pourraient se lancer à la poursuite de cet idéal sans risquer de le rencontrer de sitôt.

La pierre philosophale fut, dit-on, une erreur, mais qu'on y songe bien, toutes nos vérités sont issues d'erreurs. Toute théorie qui incite au travail, qui exerce la sagacité et entretient la persévérance est un bénéfice pour la science, car c'est le travail qui conduit aux découvertes.

Les alchimistes, en cherchant la pierre philosophale, ont découvert l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique, l'ammoniaque, les alcalis, l'alcool, l'éther, le phosphore, le bleu de Prusse, etc., etc., comme Christophe Colomb, en cherchant l'Inde, trouva l'Amérique.

Les alchimistes n'ont pas trouvé la pierre philosophale, mais ils ont amassé un à un et péniblement les matériaux dont les chimistes modernes ont fait un édifice certainement plus merveilleux que le secret de faire de l'or.

ARTHUR ARCAD,

*Docteur de l'Université de Paris,
Lauréat de l'Académie de Médecine de France,
Membre de la Société
des Experts-Chimistes Français.*

ANALYSE COMPARATIVE DE QUATRE RÉGIMES DE CIRCULATION URBAINS

Nous n'entreprendrons pas de décrire ici ni de démontrer tous les avantages du système "G L", qui est la clef du régime correspondant. Nous référerons à notre étude antérieure sur le sujet. Analysons le régime en résumant le plus possible les détails déjà contenus dans notre première étude et dont il faudra reparler.

Le système "G L" qui règle le cas de 4 coins s'adapte à plusieurs situations topographiques particulières et comprend 3 types différents fonctionnant sur le même principe.

- 1er type — Tunnels diamétralement opposés parallèles et perpendiculaires aux deux autres (planche 5): 1 nœud de friction interne (à chaque coin) pour un virage en "U" dans chacune des 4 directions (circuits locaux);
- *2e type — Même disposition pour les tunnels, avec une rue locale dans le système même, entre les deux branches de l'artère montante: un nœud de friction intersectionnelle à 2 coins sur 4, un de friction interne aux 2 autres coins; les 4 pour circuits locaux;
- *3e type — Quatre tunnels parallèles: 2 nœuds de friction interne pour les circuits principaux, et 2 pour les circuits locaux.

L'ordre numérique des circuits est sauvegardé dans les trois cas et il y a toujours uniformité de fonctionnement sinon d'agencement.

Il n'y a pas en pratique à tenir compte des retards ni des allongements. Ces derniers sont minimums et surtout compensés. Celui qui tourne à gauche s'allonge parfois de 300 pieds mais revient rarement en arrière et reste sur l'artère. Au retour, il est 300 pieds plus près de son objectif. Toutes les entrées se font sur les voies de circulation lente. Quatre zones de sécurité séparent longitudinalement les chaussées dans les limites de l'intersection. En sorte que les piétons n'ont que des demi-largeurs de rues à sens unique à traverser.

* Voir Revue Trimestrielle Canadienne No 119.

Le système fait mieux qu'absorber les 4 volumes de circulation qui y convergent et il y a marge de capacité pour l'avenir car on dispose de 8 voies dès l'établissement du système, c'est-à-dire 4 dans chaque sens, pour chacune des deux artères.

PRÉAMBULE.

Ce sont principalement les intersections qui déterminent l'efficacité d'un régime de circulation parce qu'elles constituent les points névralgiques où se produisent la congestion et la grande majorité des accidents.

Réciproquement, une intersection est solidaire de ses environs immédiats, c'est-à-dire de tous les éléments qui peuvent influencer son fonctionnement. Il faut donc tenir compte des sources qui l'alimentent.

Pour une intersection urbaine, ces sources sont: usines, gares, manufactures, magasins, garages publics, édifices à bureaux, ou autres, etc., et particulièrement les intersections et rues adjacentes, qui conditionnent son débit et son efficacité. Un système d'intersection doit donc posséder entre autres caractéristiques une capacité et une efficacité données qu'on ne peut analyser adéquatement qu'en considérant dans son ensemble le régime qu'il crée ou dont il fait partie.

Cependant, malgré leur importance, nous n'avons pas à considérer ici les sources d'alimentation constituées par les établissements ou constructions limitrophes, chaque cas envisagé étant général, sans situation particulière. Dans le cas contraire, il nous faudrait d'ailleurs des statistiques ou comptages qui nous manquent. Ce qui nous intéresse présentement n'est donc pas tant l'aspect volume que l'agencement circulaire, celui-là étant par ailleurs fonction de celui-ci.

Nous avons entrepris de faire une analyse comparative des régimes de circulation correspondant aux quatre systèmes d'intersection urbains suivants:

- Système à trois niveaux (quelconque),
- Système en trèfle,
- Rond-point,
- Système "GI."

Nous analyserons donc le diagramme des circuits de chaque régime, ou chaque système considéré dans son cadre. Nous pourrions ensuite extraire de chaque diagramme les mérites et démérites inhérents aux systèmes et régime à l'étude.

Notre analyse doit comprendre la recherche des caractéristiques et facteurs suivants: sécurité, efficacité, rapidité et capacité de circulation, économie de fonctionnement, prévision des besoins futurs, coût d'aménagement. Nous résumerons enfin dans un tableau d'ensemble les principales qualités et les défauts transcendants de chaque système et régime.

Nous croyons utile de rappeler ici l'existence d'un élément important qui aidera à l'intelligence des trois premiers diagrammes qui suivent. Il s'agit du nouveau concept que nous avons appelé: la « densité des risques ».

I. RÉGIME CORRESPONDANT À UN SYSTÈME D'INTERSECTION À TROIS NIVEAUX

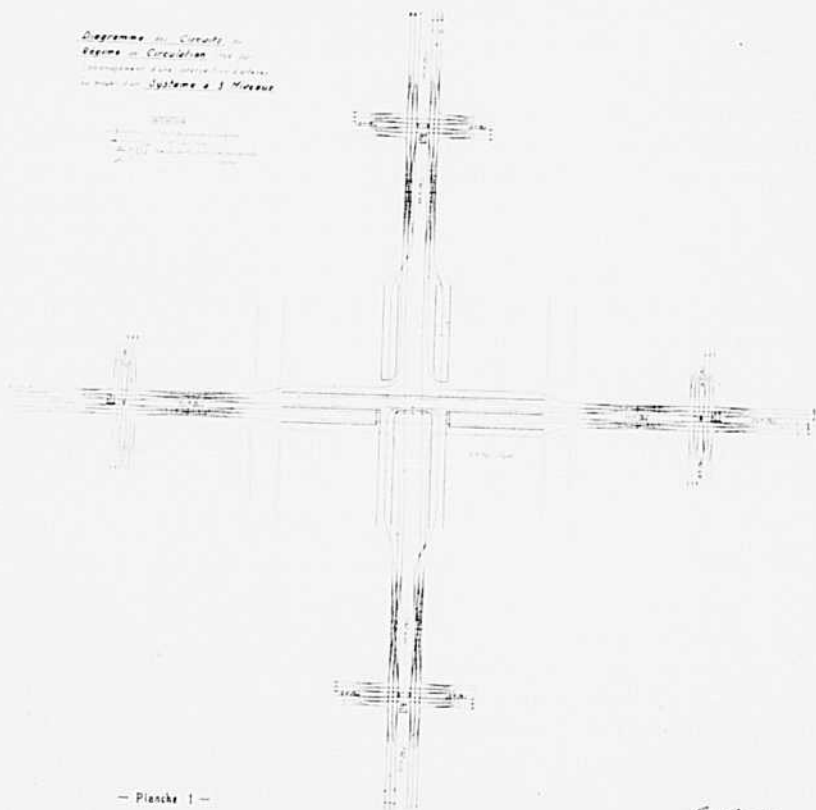
La Planche I représente le diagramme des circuits du régime créé par l'aménagement d'un système d'intersection à trois niveaux quelconque (Remarquons qu'un autre système à trois niveaux donnerait un régime peu différent). Les niveaux extrêmes sont constitués comme suit: un viaduc avec deux rampes latérales sur un côté pour le niveau supérieur (3e étage); un tunnel avec deux rampes latérales sur l'autre côté pour le niveau inférieur (1er étage).

Le diagramme indique 6 nœuds de friction interne (symboliquement: *6 N. Fr. i.*) dans le système d'intersection proprement dit. Il est évident que celui qui veut tourner à gauche, à deux entrées sur quatre, doit d'abord croiser deux autres circuits puis sortir à droite.

Il y a deux agencements différents pour les quatre entrées. En d'autres termes, la disposition de deux entrées opposées diffère de celle des deux autres. Des hésitations, qu'il faut éviter dans la mesure du possible, résulteront toujours de ce manque d'uniformité.

Par suite de mauvaises conditions de visibilité, le système présente 7 points de jonction où il y a sérieux danger de conflit, friction interne ou marginale. Les jonctions des circuits 2 et 6, 3 et 11, 4 et 12, 5 et 9, 6 et 10, 7 et 10, 8 et 12 ne peuvent en effet se faire sans danger. En plus des 6 nœuds de friction interne, il y a donc défaut additionnel de sécurité pour 7 circuits sur un total de 12.

Diagramme des Circuits -
Régime de Circulation
Intersections des artères au moyen
d'un système à 3 niveaux



— Planche I —

Am. King J.
1901

— Planche I —

Diagramme des circuits du régime de circulation créé par l'aménagement d'une intersection d'artères au moyen d'un système à 3 niveaux quelconque.

Une entrée devrait toujours se faire sur une voie de circulation lente ou voie de droite. En principe, on ferait de même pour une sortie si l'avantage ainsi obtenu était suffisant pour justifier cette disposition. Mais dans le cas du virage à gauche, un véhicule ne peut sortir sur la voie de droite qu'en ne respectant pas l'ordre numérique des circuits, autrement dit en croisant d'autres circuits (friction interne) et le résultat obtenu serait pire que la situation qu'on voudrait éviter.

La situation des circuits 1 et 7 joignant deux chaussées rectilignes sur la voie de gauche ou de circulation rapide est donc pire que celle des circuits 4 et 10 qui laissent ces chaussées sur les mêmes voies, indépendamment des conditions de visibilité qui sont mauvaises pour le circuit 7.

La partie centrale du tunnel devra être éclairée continuellement et si la lumière venait à manquer, un accident pourrait se produire parce que les yeux des conducteurs n'auraient pas eu le temps de s'habituer à l'obscurité.

Si on voulait profiter des changements de niveaux pour le bénéfice des piétons, les deux escaliers conduisant au niveau supérieur (3^e étage) auraient chacun au minimum 32 marches, ceux conduisant au niveau inférieur (1^{er} étage), 18 marches. Pour traverser une artère, les piétons auraient donc sur un côté 32 marches à monter et 32 marches à descendre, soit en tout 64 marches, et sur l'autre côté, 36 marches. Ceci veut dire que la très grande majorité des piétons préféreraient risquer de traverser à niveau, tout comme pour l'autre artère où il n'y aurait alors que cette manière de traverser.

Ce système absorbe facilement les volumes de circulation apportés par les quatre chemins qui y convergent. Cependant, avec l'augmentation certaine de la circulation, il y a possibilité de congestion future par suite de cette même possibilité aux intersections adjacentes où il y aura accès aux deux artères.

Le fonctionnement du système est économique parce qu'il ne comporte aucun allongement appréciable ni de retards, sauf ceux provenant des croisements et des hésitations, ou de la congestion possible aux 4 intersections les plus rapprochées.

Notons que le virage en "U" est impossible dans 2 cas sur 4 et devra donc, dans les 2 cas déficients, se faire aux intersections avec les 2 rues locales les plus rapprochées, compliquant la situation à ces deux endroits.

Les 4 tronçons précédant les 4 premières intersections avec les rues locales où l'accès aux deux artères sera permis comportent chacun 20 nœuds de friction interne (20 *N. Fr. i.*) Il en est de même pour les 4 tronçons suivants. En résumé, 2 tronçons d'artère sont dans ce cas pour chaque rue locale accédant à l'une des deux artères. Il s'ensuit une situation compliquée, enchevêtrée, dont le diagramme donne une idée assez exacte. L'acuité de cet enchevêtrement augmente avec la densité de la circulation, et elle atteint son maxi-

mum lorsque la circulation locale tend à équilibrer la grande circulation, ce qui peut se produire à certaines heures de la journée. Ce maximum veut alors dire, à part les risques accrus de friction, la congestion et l'arrêt temporaire donnant l'impression de la stagnation virtuelle.

La congestion que, par un système élaboré, on a réussi à éviter à l'intersection de deux artères est donc nécessairement reportée ailleurs non seulement sur les tronçons suivants des deux artères, comme nous venons de voir, mais encore davantage aux intersections de ces artères avec les rues locales. Le diagramme nous indique 28 nœuds de friction intersectionnelle (28 N. Fr. I.) c'est-à-dire 12 de plus que pour le cas classique de l'intersection de 4 chemins convergents. Avec ou sans système de lumière, il y aura arrêts, retards et probabilité de congestion et de friction.

Entreprendre une évaluation détaillée du coût d'établissement de ce système serait trop long. Nous procéderons plutôt par comparaison dans le tableau d'ensemble que nous établirons à la fin de cette étude. Notons cependant dès maintenant que les 2 artères dont l'intersection serait ainsi traitée devront avoir une largeur d'au moins 100 pieds. D'où une expropriation coûteuse sur toute leur longueur. Dans notre étude antérieure* « Solution pratique et économique à notre problème de circulation à Montréal », nous avons indiqué une méthode beaucoup moins coûteuse d'arriver à un meilleur résultat.

Ajoutons que l'intersection elle-même nécessite un dégagement assez considérable, c'est-à-dire qu'en plus du terrain nécessaire à la construction du système même, il y aura une certaine superficie qui sera dépréciée, et qu'il faudra peut-être désaffecter ou desservir autrement soit par ruelles ou par l'ouverture de rues de service. De plus, les deux rues adjacentes à l'artère montante ne peuvent avoir accès à l'autre artère ni au nord ni au sud de celle-ci. Ceci peut nécessiter l'ouverture de 4 tronçons de rues de service, ce qui augmente encore l'expropriation. Nous ferons plus loin une comparaison graphique de ces diverses superficies pour les quatre systèmes et régimes à l'étude.

Avec des artères de 6 voies de circulation, le régime qu'on obtiendrait pourrait prévoir une capacité de 4800 véhicules par

* Voir Revue Trimestrielle Canadienne, No 119.

heure à comparer à celle d'une chaussée surélevée (freeway) d'un même nombre de voies qui peut accommoder 9000 véhicules par heure. Quand les besoins futurs nécessiteront l'addition de 2 voies, une dans chaque sens, il faudra faire une nouvelle expropriation plus coûteuse que la première, à moins qu'on n'entreprenne alors la construction de voies élevées. Il est bon de noter qu'il y a une limite à l'élargissement d'une chaussée car un trop grand nombre de voies de circulation aggrave la situation principalement aux intersections et augmente invariablement le nombre des accidents.

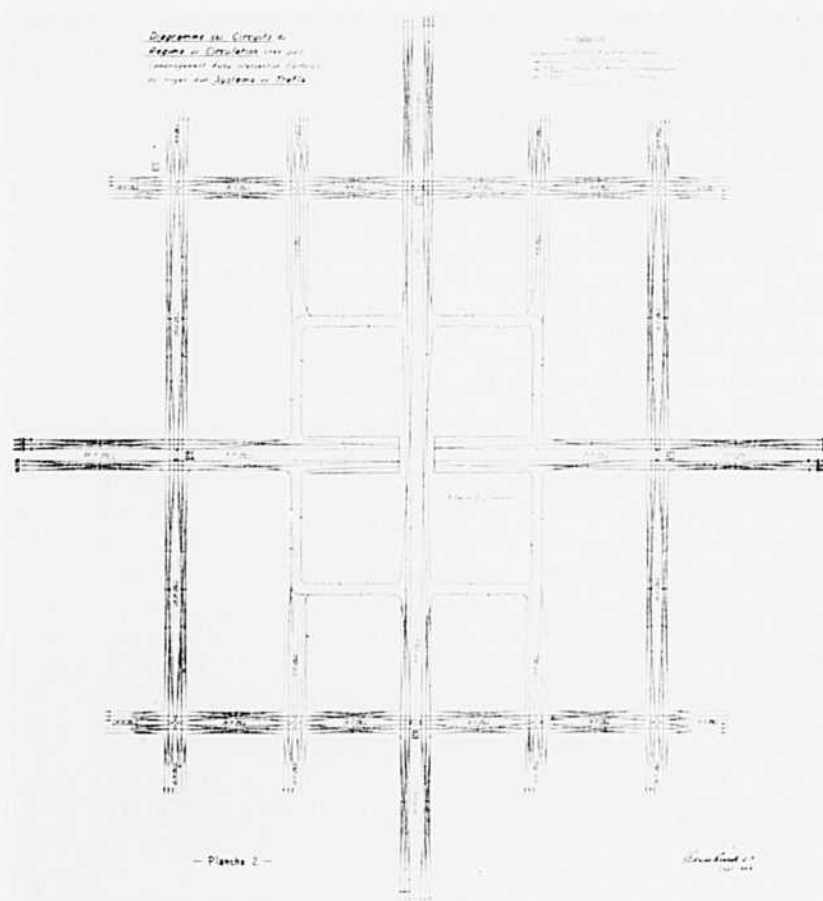
Enfin, le régime créé n'appliquerait aucunement le principe du flux constant. Disons qu'une largeur de bande de séparation même de 40 pieds est insuffisante pour une application efficace de ce principe. Il est vrai qu'un véhicule émergeant d'une rue locale pourrait, sans arrêt (avec une réglementation adéquate), se joindre au courant de grande circulation et le croiser obliquement, mais avant d'entreprendre l'opération inverse pour traverser le courant contraire, il lui faut une certaine largeur de plate-bande entre les deux courants afin de pouvoir tourner à vitesse convenable. Autrement, c'est le ralentissement et l'arrêt inévitables, et les deux courants de grande circulation sont retardés sinon interrompus.

II. RÉGIME CORRESPONDANT AU SYSTÈME EN TRÈFLE

Le système en trèfle (Planche 2) comporte 8 nœuds de friction interne (8 *N. F. i.*), soit 2 de plus que celui à 3 niveaux analysé précédemment.

L'ordre numérique des circuits n'est pas respecté dans aucune des 4 directions. En d'autres termes, chacun des virages à gauche procède d'abord en croisant 2 autres circuits. Il faut ensuite tourner à droite et s'allonger d'au moins 1000 pieds. Les 4 allongements nécessaires sont très coûteux. Rappelons qu'un calcul simple nous a démontré qu'un trèfle accommodant une circulation quotidienne de 40,000 véhicules oblige les usagers à une dépense annuelle supplémentaire de \$60,000 environ.

Il y a uniformité d'agencement pour les 4 entrées. Toutes les entrées se font sur les voies de droite ou de circulation lente. Il en est de même pour les sorties, mais il ne peut qu'en résulter des hésitations et des retards, et surtout, comme nous l'avons vu plus haut, des risques additionnels (friction interne).



— Planche 2 —
Diagramme des circuits du régime correspondant à un système en tréfle.

Les volumes de circulation apportés par les 4 chemins convergents sont absorbés par le système, mais il y a retards sérieux pour les 4 circuits utilisant les boucles. Au surplus, il y a même possibilité de congestion future que pour le système précédent par suite de cette possibilité aux intersections locales adjacentes.

Avec des artères de 6 voies chacune, le régime prévoit la même capacité de circulation que précédemment, soit 4800 véhicules par heure.

Nous avons vu que le fonctionnement du système est l'un des plus coûteux par suite des 4 allongements mentionnés plus haut.

Il faut aussi tenir compte des dépenses occasionnées par les retards dus aux croisements et aux hésitations inévitables, ainsi qu'à la congestion possible aux 4 intersections locales les plus rapprochées.

Le virage en "U" est peu pratique voire presque impraticable car il ne peut se faire qu'en parcourant 2 boucles ou en s'allongeant autrement pour aller créer une perturbation à l'intersection suivante.

Les 4 tronçons d'artères adjacents au système comportent 8 nœuds de friction interne (*S. N. Fr. i.*). C'est la même situation que celle que nous rencontrons dans notre régime actuel lorsque nous avons une intersection à niveau avec interdiction des virages à gauche. Mais, chaque tronçon précédant et chaque tronçon suivant une intersection de rue locale accédant à l'une des deux artères en comportera 20 tout comme dans notre régime actuel ou celui analysé précédemment. Avec ou sans système de lumières, comme pour le système à 3 niveaux, il y aura donc arrêts, retards, et probabilité de congestion et de friction.

L'établissement même du système (type urbain) est relativement économique car il se résume à la construction d'un tunnel (double largeur) et à l'ouverture de 2 à 4 tronçons de rues pour les boucles, les autres tronçons nécessaires à ces boucles existant ordinairement. Quant au dégagement que le système nécessite, nous y reviendrons plus loin.

Tout comme pour l'autre régime, celui-ci ne peut faire une application efficace du principe du flux constant.

III. RÉGIME CORRESPONDANT À UN ROND-POINT (Diamètre extérieur 560 pi.)

Dans notre étude précédente,* nous avons donné le diagramme des circuits d'un rond-point pour 4 chemins convergents indiquant en conséquence 20 nœuds de friction interne. Quant au régime correspondant à ce système, nous pouvons le commenter sans diagramme, parce que celui-ci différerait peu des deux premiers.

Il y a uniformité d'agencement pour les 4 entrées du système et l'ordre numérique des circuits y est sauvegardé.

Contrairement aux deux systèmes précédents, il y a une limite à la capacité d'absorption de celui-ci qui est de 3,000 véhicules à

* Voir Revue Trimestrielle Canadienne, No. 119

l'heure. De plus, il y a également possibilité additionnelle de congestion par suite de la même possibilité aux intersections adjacentes où l'accès sera permis.

Son fonctionnement est coûteux, approximativement \$58,000 par an pour une circulation quotidienne de 40,000 véhicules, par suite d'allongements et de retards correspondants imposés à 8 circuits sur 12.

Le virage en "U" (dans le système) est normal et ne cause aucune perturbation. Il n'en est pas de même pour le reste du régime, c'est-à-dire aux intersections avec les rues locales.

Tous les tronçons des deux artères précédant ou suivant une intersection avec une rue locale à laquelle on permet l'accès comporteront chacun 20 nœuds de friction interne. Cependant, les 4 tronçons adjacents au rond-point n'en comporteront que 8. Quant aux intersections avec les rues locales, elles comporteront chacune 28 nœuds de friction intersectionnelle tout comme pour les deux régimes précédents.

La construction d'un rond-point est économique puisqu'elle se résume presque, en somme, au coût du pavage. Notre comparaison graphique donnera plus loin les superficies d'occupation et de dégagement nécessaires à l'aménagement du système.

La capacité de circulation du régime est évidemment limitée par celle de l'intersection de deux artères, en l'occurrence le rond-point. On ne peut donc compter que sur un débit maximum de 3,000 véhicules à l'heure.

Le principe du flux constant est appliqué parfaitement dans le système, mais l'application est nulle partout ailleurs dans le régime.

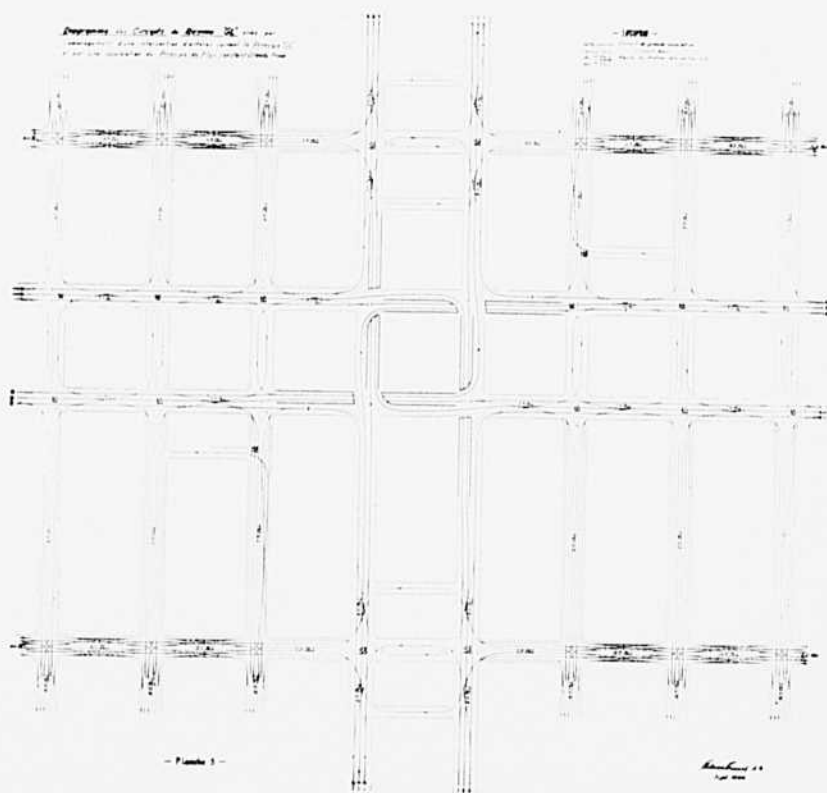
IV. RÉGIME "G L"

Après la triple analyse qui précède, la première conclusion qui s'impose est celle-ci: aucun régime n'est complet par lui-même s'il ne tient pas compte du principe du flux constant. La construction d'un système d'intersection ne fait que déplacer le mal, et les mêmes problèmes qu'on solutionne à un endroit existent encore ailleurs ou y sont même amplifiés et aggravés. Supposons que les rues Bleury et St-Denis sont deux artères montantes et Sherbrooke une artère transversale. Nous avons alors 2 intersections d'artères, soit Sherbrooke-Bleury et Sherbrooke-St-Denis. Si ces 2 intersections sont

traitées par un système quelconque, trèfle, rond-point, ou à trois niveaux, la solution obtenue ne tient pas compte des intersections locales importantes telles que Durocher, Jeanne-Mance, St-Urbain, St-Laurent, St-Hubert, Amherst, etc. Remarquons que les rues St-Laurent et Amherst sont déjà et resteront sans doute dans cette partie artères commerciales, c'est-à-dire non pas voies de grande communication mais de grande densité de circulation lente.

Apparemment, il n'y aurait qu'un régime d'artères surélevées pour régler le problème, solution très coûteuse et sans doute prématurée. Mais il y a le régime "G L", qui est le plus économique, possède une grande capacité de circulation et constitue une solution complète par lui-même, précisément parce qu'il applique parfaitement le principe du flux constant.

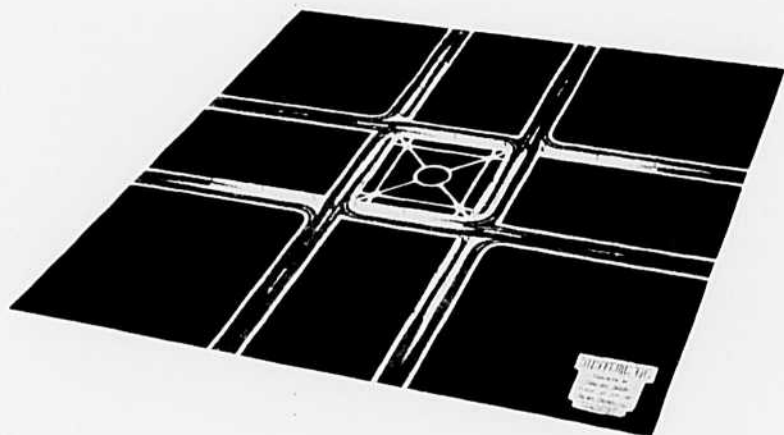
La Planche 3 représente le diagramme des circuits de ce régime. La simple considération de la « densité des risques » permet de



— Planche 3 —
Diagramme des circuits du régime "G L".

constater clairement la grande simplification obtenue grâce à une application adéquate et relativement facile du principe du flux constant.

La Planche 5 reproduit la photographie d'une maquette d'un système "G L" que le Service d'Urbanisme de la Ville de Montréal



— Planche 5 —

Maquette d'un système "GL" (application en banlieue) construite pour le Service d'Urbanisme de la Ville de Montréal.

a fait construire. La maquette ne montrant aucune maison ou édifice implique l'idée d'une application en banlieue. Il va sans dire que les espaces libres pourraient être construits car, ainsi que nous le verrons plus loin, c'est le système "G L" qui dérange le moins les constructions existantes. D'autant plus que dans ce cas-ci qui est unique, le facteur visibilité devient négligeable par le fait que tous les circuits, même locaux dans les limites d'une artère, sont à sens unique.

Tous les tronçons d'artères ne comportent que 5 à 8 nœuds de friction interne à comparer avec 20 pour les autres régimes, et les intersections avec rues locales ne comportent aucun nœud de friction intersectionnelle au lieu de 28. D'où, élimination des systèmes de lumières à ces intersections et même des signaux d'arrêt. Ceux-ci

sont remplacés par des zones triangulaires de sécurité pour les véhicules émergeant des rues locales et pour les piétons.

Chaque artère ayant 8 voies, sans conflit entre les courants ni croisements aux intersections même locales, sa capacité de circulation serait de 12,000 véhicules par heure, soit autant qu'une artère surélevée de 8 voies de circulation, mais à un coût considérablement moins élevé.

Vu le petit nombre de nœuds de friction interne sur les tronçons d'artères, il n'y aurait pas lieu de limiter l'accès à ces artères, du moins pour plusieurs années à venir. Il est évident que tous les tronçons de rues locales auxquelles on prohiberait l'accès aux artères deviendraient de ce fait des culs-de-sacs. Cette situation, généralement nécessaire pour le fonctionnement efficace d'une artère, est très désavantageuse pour la circulation locale. Mais pour le régime "GL", grâce aux risques réduits symbolisés par le petit nombre de nœuds de friction interne sur les tronçons d'artères, l'inconvénient très atténué de l'accès multiple serait plus que compensé par les facilités ainsi assurées à la circulation locale.

Le diagramme des circuits démontre que cette circulation locale est influencée par le genre d'aménagement des artères. En effet, tous les tronçons des rues locales accédant aux deux artères, sauf deux de ces tronçons, ne comportent aucun nœud de friction interne. La circulation locale est donc améliorée et simplifiée, et la sécurité augmentée, sur une bande de terrain de 900 pieds de part et d'autre d'une artère et de 1600 à 2000 pieds de part et d'autre de l'autre artère.

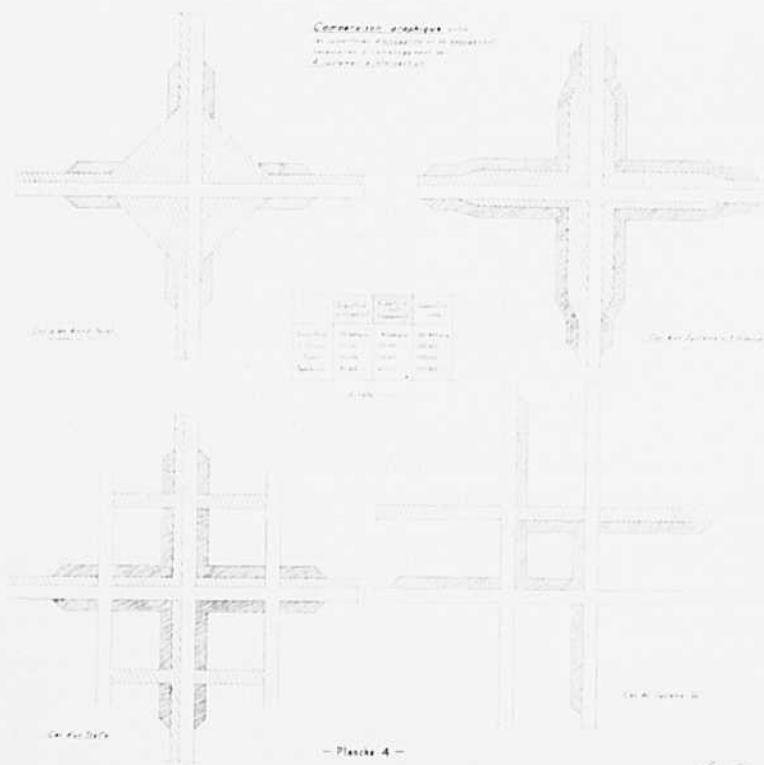
Si nous considérons le régime de circulation de toute la ville dans son ensemble, nous pouvons dire en somme que la circulation locale serait ordonnée, régularisée, sur une superficie assez considérable, sans frais additionnels, par le seul fait de la subdivision des artères en deux branches et de l'application du principe du flux constant.

En général, le coût de construction d'un système d'intersection élaboré est normalement réparti sur au plus deux années. Le système "G L" pouvant, sans tunnels, avec des systèmes de lumières adéquatement synchronisés, fonctionner avantageusement pendant plusieurs années, on peut dire que son coût de construction serait réparti sur le même nombre d'années.

Pour ce qui est de l'expropriation nécessaire à l'aménagement et au dégagement des régime et système "GL", la planche 4 nous

donne des diagrammes et un tableau comparatif pour les quatre régimes et systèmes analysés.

Les 4 diagrammes de la planche 4 comparent les superficies nécessaires à la construction de chaque système ainsi que celles nécessaires à leur dégagement. Nous entendons dégagement au



— Planche 4 —

Comparaison graphique entre les superficies d'occupation et de dégagement nécessaires à l'occupation de quatre systèmes d'intersection.

point de vue circulation, dans le sens de « rendre plus libre ». S'il y a des bâtisses ou constructions quelconques sur la superficie nécessaire au dégagement celui-ci ne veut pas toujours dire démolition ou même désaffectation. Si, par exemple, on doit rendre le stationnement impossible (tunnel en bordure d'un trottoir) ou le prohiber, le terrain adjacent peut souvent être desservi autrement, soit par une ruelle existante ou par l'ouverture d'une rue locale en arrière, etc. En somme, une simple indemnité suffit dans bien des cas.

Si nous totalisons les deux genres de superficies, c'est-à-dire considérons nécessaire l'expropriation totale (système d'intersection et 1,500 pieds de longueur sur chaque artère d'après les chiffres tels que compilés dans le tableau) nous constatons que le système "GI" ne nécessiterait que 64% de la superficie exigée par un trèfle, 62% de celle d'un rond-point et 47% de celle du système à 3 niveaux que nous avons étudié.

Résumons maintenant dans le tableau d'ensemble suivant les principaux facteurs et caractéristiques que nous avons commentés:

V.—TABLEAU COMPARATIF DES QUALITÉS ET DÉFAUTS TRANSCENDANTS DE 4 RÉGIMES DE CIRCULATION

CARACTÉRISTIQUES	Régime correspondant à un Système à 3 niveaux	Régime correspondant à un Système en tréfle	Régime correspondant à un Rond-Point	Régime "GL"
1. Nombre de nœuds de Fr. I, dans le système — Circuits principaux.....	0	0	0	0
Circuits locaux.....	0	0	0	{ 1er type: 0 2e type: 2 3e type: 0
2. Nombre de nœuds de Fr. I, dans le système — Circuits principaux.....	6	8	20	{ 1er type: 0 2e type: 0 3e type: 2
Circuits locaux.....	0	0	0	{ 1er type: 4 2e type: 2 3e type: 2
3. Nombre de nœuds de Fr. I, aux intersections de rues locales.....	28	28	28	0
4. Nombre de nœuds de Fr. I, sur les tronçons d'artères.....	20	20	20	8
5. Circuits ordonnés numériquement.....	2 directions sur 4	aucune	4 directions	4 directions
6. Temps approximatif requis pour virage à gauche dans le système.....	3 secondes	36 secondes	22 secondes	1 seconde
7. Allongements dans le système.....	2, négligeables	4 de 1000 pieds chacun (minimum)	4 de 265 pieds 4 de 630 pieds	4, compensés par 4 raccourcis
8. Virages en "U" — Dans le système.....	2 sur 4 perturbateurs	0 perturbateurs	4 sur 4 perturbateurs	4 sur 4 faciles
Aux intersections locales.....				

V. TABLEAU COMPARATIF DES QUALITÉS ET DÉFAUTS TRANSCENDANTS DE 4 RÉGIMES DE CIRCULATION — (suite)

CARACTÉRISTIQUES	Régime correspondant à un Système à 3 niveaux	Régime correspondant à un Système en trèfle	Régime correspondant à un Rond-Point	Régime "GL"
9. Application du principe du flux constant.....	nulle	nulle	parfaite dans système nulle ailleurs	parfaite
10. Capacité de circulation.....	4,800 V.-hre (6 voies)	4,800 V.-hre (6 voies)	3,000 V.-hre	12,000 V.-hre (8 voies)
11. Vitesse de régime possible.....	10 milles à l'heure	10 milles à l'heure	10 milles à l'heure	30 milles à l'heure
12. Nombre de nœuds de Fr. I. aux intersections d'artères, avec systèmes de lumières temporaires.....	16	16	16	4 par coin
13. Superficie à exproprier pour 1500 pieds sur chaque artère, intersection comprise.....	250,100 pi. ca.	176,000 pi. ca.	281,800 pi. ca.	82,800 pi. ca.
14. Superficie de dégagement (expropriation ou indemnité)....	230,500 pi. ca.	176,000 pi. ca.	80,000 pi. ca.	143,000 pi. ca.
15. Superficie totale.....	480,600 pi. ca. (100%)	352,000 pi. ca. (62%)	361,800 pi. ca. (64%)	225,800 pi. ca. (47%)
16. Construction par étapes des systèmes d'intersections.....	inopportune	inopportune	inopportune	avantageuse
17. Longueur de tunnels requis, simple largeur (2 voies).....	1,300 pieds	1,200 pieds	—	600 pieds par coin 2,400 pieds pour 4 coins
18. Longueur de viaducs requis, simple largeur (2 voies).....	1,700 pieds	—	—	—

ADRIEN GENEST, B. Sc. A., *Ingénieur civil*

GLOSE SUR UN VOLUME MÉCONNU

Nous ne nous sentons pas le besoin de nous excuser de signaler aux lecteurs de la *Revue Trimestrielle* un ouvrage publié il y a trois ans et qui a été trop méconnu dans la province de Québec. Il s'agit de *Democracy's Second Chance* de George Boyle, rédacteur au *Maritime Cooperator*.

Les lecteurs de cette revue sont surtout des ingénieurs civils, des techniciens, que leur profession éloigne forcément du milieu rural. A moins qu'ils n'aient des attaches terriennes ou des relations de parenté avec des cultivateurs, le comportement de la classe agricole, l'esprit qui anime nos ruraux, tout cela échappe à ces techniciens.

Quelle que soit la décroissance relative de la production agricole par rapport à la production industrielle, il y a interdépendance entre ruraux et citadins. Mentionnons-le pour mémoire, il est de capitale importance, au point de vue national, que notre terroir rural, par la réserve qu'il constitue, ne soit pas négligé.

M. George Boyle est un écrivain catholique, un partisan de la coopération, un tenant de la mystique agricole qui doit animer nos ruraux. Dans son volume publié à New-York, il traite de la terre, du travail et de la coopération. Là où il nous intéresse surtout, c'est lorsqu'il préconise d'ancrer en nos ruraux la fierté de leur profession, ou qu'il affirme que l'agriculture est tout d'abord un *mode de vie*.

Aux États-Unis, en 1930, il y avait encore quarante-trois pour cent (43%) de la population qui vivait de la terre et des petites villes qui en dépendaient. Il y a lieu d'être épouvanté par la constatation faite qu'en 1935 il n'y avait plus que vingt-cinq pour cent (25%) des Américains à vivre sur des fermes. Quelle chute!

On pourrait constater une diminution parallèle en Canada, et même dans la province de Québec.

L'auteur étudie pourquoi nos cultivateurs, tant en Canada qu'aux États-Unis, ont quitté la terre où ils étaient propriétaires pour devenir prolétaires dans les villes. La vie rurale a tendance à devenir un pis aller pour ceux qui ne peuvent partir. Il déplore, en véritable philosophe rural, qu'un concept de la vie de nos cultivateurs n'ait jamais été clairement formulé.

Chez nous, Son Éminence le cardinal J.-M.-Rodrigue Villeneuve disait au congrès récent des agronomes :

« On doit donc partir d'une philosophie personnelle et humaine de l'économie rurale. Considération qui devra entrer dans la solution de tous les problèmes: habitation, éducation, récréation, lotissement, administration politique. »

« A cet égard, on dit quelquefois: tout problème de personne et moral, est d'abord un problème humain et de conscience. L'économique est une condition, l'humanisme est essentiel. De la sorte, le problème rural est au premier plan un problème de conscience et de religion ».

On a très bien énoncé ce qu'était la vie ou ce que devait être la vie professionnelle pour l'ouvrier vivant de l'industrie. Mais où est le credo rural ?

Le rural n'est jamais un matérialiste; il peut glisser au paganisme, à l'indifférence, mais il s'imprégnera de fatalisme. Il croira même plus ou moins en certains pays à des divinités d'invention. Le cultivateur sent, à tout instant du jour, le jeu des grandes lois physiques qui opèrent et il a tôt fait, avec son sain jugement, sa froide raison, de bénéficier de l'expérience du passé, de la leçon de la tradition, des opinions de ceux qui l'entourent, et, mû par une force irréprouvable, il ne craint pas de s'incliner devant les forces supérieures qui agitent le monde. Nous n'en sommes pas rendus là au Canada français. Ce froid pragmatisme nous est inconnu, heureusement !

La notion du divin imprègne donc nos catholiques et elle ne laisse pas indifférents les protestants, surtout dans le milieu rural.

Monsieur Boyle, qui s'adresse à ses amis de la Nouvelle-Écosse, des Maritimes en général, et à des lecteurs américains, est en face d'un public moins homogène que celui du Québec. Il est déçu de cette désaffection de la terre, de ce déracinement des ruraux, où qu'ils soient, de la perte de l'esprit communautaire ou paroissial, de la discontinuité de la tradition professionnelle familiale, de l'oblitération de la conscience agricole. L'exode rural l'émeut, comme catholique, comme partisan de l'équilibre entre ruraux et citadins, mais aussi comme sociologue. Il blâme l'abus de l'industrialisation de l'agriculture, et il souhaite qu'un concept de vie soit inculqué tout au moins à ceux qui sont encore intégrés au milieu rural. Il en tient pour l'agriculture, *mode de vie*, et préconise une mystique

agricole, un climat rural. Il est en outre un grand artisan de l'éducation postsecondaire sur laquelle tant de gens glosent de ce temps-ci mais au sujet de laquelle d'autres n'ont que de vagues et confuses idées.

Pour corriger la brutalité du système économique qui nous enserme et qui nous étouffe, M. George Boyle veut, parce qu'il est réaliste, en plus d'une philosophie du travail, une culture humaine centrée autour de certaines valeurs spirituelles, une éducation rurale ferme, et la diffusion par extension de l'enseignement postsecondaire, des coopératives et surtout des « credit unions » ou caisses populaires.

Il est évidemment banal de dire de certains livres qu'ils ne peuvent pas être expliqués. On pourrait toutefois en donner une idée aux lecteurs par de copieuses citations, mais ce procédé nous induirait à abuser de l'hospitalité de la *Revue Trimestrielle*. Qu'il nous suffise d'écrire que l'éducation rurale a transformé la Nouvelle-Écosse et une partie du Nouveau-Brunswick. Cependant, quand on a rendu l'hommage qui convient à ceux qui ont instauré et diffusé la doctrine coopérative née à *Antigonish*, elle-même conséquence du grain de sénévé levé en terre québécoise, et en ce qui concerne les Caisses populaires, à Lévis, en 1900, après, dis-je, qu'on a rendu cet hommage aux Coady, aux MacDonald, aux Boyle, (moins connu mais tout aussi méritant), il ne faut pas que nous accablions les nôtres et que nous leur fassions des reproches en les accusant de n'avoir pas su créer un pareil centre de rayonnement, de culture postsecondaire! Dans les milieux où on se pique de sens pratique, s'est-on assez moqué de l'Union catholique des cultivateurs, du syndicalisme catholique, de nos sociétés nationales, Saint-Jean Baptiste y compris! Tous ces groupements, professionnels ou nationaux, n'ont-ils pas été, depuis vingt ans, depuis trente ans, des organismes d'enseignement postsecondaire? En effet, n'ont-ils pas fait appel à leurs membres pour qu'ils lisent davantage, soient de plus en plus renseignés? Les dirigeants de tous ces organismes n'ont-ils pas multiplié les conseils pour que nos ruraux connaissent les besoins de leur profession et qu'ils cherchent les curatifs appropriés à leur détresse? Il en fut de même dans le mouvement syndicaliste ouvrier et même au sein de nos sociétés nationales qui n'ont pas *toujours* été somnolentes ou amorphes, comme le déclarent ceux qui se contentent de rester au balcon pour se moquer de ceux qui travaillent dans la plaine ou dans la rue.

Incontestablement, nos mouvements sociaux, nationaux ou professionnels ont été, selon une formule différente de celle préconisée à Antigonish, des propagandistes de toutes les idées sociales qui pénètrent aujourd'hui le centre ouest américain (Rural Conferences, de Mgr Ligutti, etc.), les Maritimes, l'Ouest canadien.

Aux pages 91, 95, l'auteur illustre par de patents exemples ce que la coopération de crédit a réalisé en Nouvelle-Écosse, au Cap Breton et en Scandinavie.

A la page 97 il démontre ce que les caisses de crédit décentralisées et opérant sur la base régionale ont établi pour le peuple pêcheur et mineur de son coin de pays.

Puis il étale sa thèse à l'effet que les caisses d'épargne et de crédit, inspirées de celles de Raiffeisen, ont renouvelé la face économique des territoires où elles ont germé.

Il restera en discussion l'à-propos ou non du caractère confessionnel des caisses populaires au pays de Québec. La parfaite intégration de la religion dans les caisses populaires du Québec ne leur a pas nui, ni dans leur caractère ethnique ou pratique. Cela s'est fait sans discrimination, sans refuser l'assistance occasionnelle à un individu d'autre foi ou langue, mais *en pratique* les caisses populaires du Québec sont de caractère confessionnel.

Monsieur Boyle, issu d'un milieu hétérogène, en tient logiquement pour la non-confessionnalité. Question de milieu. Question de mesure. Question de degré. L'Église n'impose pas de disciplines inacceptables; elle est mère compréhensive. Québec est fière de sa formule de coopération en épargne et crédit mais n'entend pas l'imposer à qui que ce soit.

Nous nous devons d'insérer cette longue incidente au milieu de l'appréciation du volume de M. George Boyle, non pour exalter prétentieusement ce que le Québec français a accompli ou encore pour nous excuser de n'avoir pas accompli davantage, mais pour que notre éloge sans réserve de l'étude de M. Boyle ne tourne pas, en définitive, contre les nôtres et leurs efforts concrétisés depuis trente ans pour rendre le sort de nos ouvriers et de nos classes moyennes plus social, plus chrétien, plus humain.

Il est temps de revenir au volume de M. George Boyle: *Democracy's Second Chance*. Monsieur Boyle voit dans le retour à la terre ou plutôt dans l'attachement à la terre, dans cette ruralisation des esprits et des gouvernements, un frein au désarroi qui prévaut en trop de milieux. Monsieur Boyle s'est dit probablement

qu'en rapprochant l'homme de la terre, il le rapproche de son Créateur et il lui fait sentir sa petitesse dans cet immense univers qui broie les individus, mais sa grandeur comme homme, obéissant à la loi de vie, sous l'œil de Dieu, fortifié par l'association professionnelle et par les conséquences qui en découlent, telles que la coopérative de production, de distribution, d'épargne et de crédit.

Pour terminer, espérons, selon le cliché connu, que ces pages vous auront inculqué le désir de lire la forte étude de M. George Boyle, qui doit circuler partout puisque la philosophie sociale, dont il est le tenant, est celle que nous défendons par atavisme, par instinct, par devoir, depuis toujours, et que nous défendons maintenant avec raisonnement et conviction puisque, de plus en plus, nous savons posséder une doctrine saine, des principes féconds qui doivent étayer une société humaine chrétienne dans son inspiration, chrétienne dans le comportement de ses individus, et chrétienne aussi dans toutes les manifestations et directives de ses gouvernants.

A ce sympathique ami du Canada français, nous disons merci.

Nous souhaitions depuis longtemps que le volume de M. George Boyle soit traduit en français, et nous avons bon espoir que notre vœu se réalisera. Une courte préface du traducteur compétent pourrait expliquer aux lecteurs non avertis la nature du volume. On pourrait élaguer ce qui ne convient pas ou convient moins aux lecteurs de langue française. Nos compatriotes seraient étonnés d'apprendre la communauté de pensées qui anime le sociologue catholique des Maritimes et les dirigeants sociaux du Québec.

Puisse le volume de M. Boyle connaître un succès sans cesse grandissant!

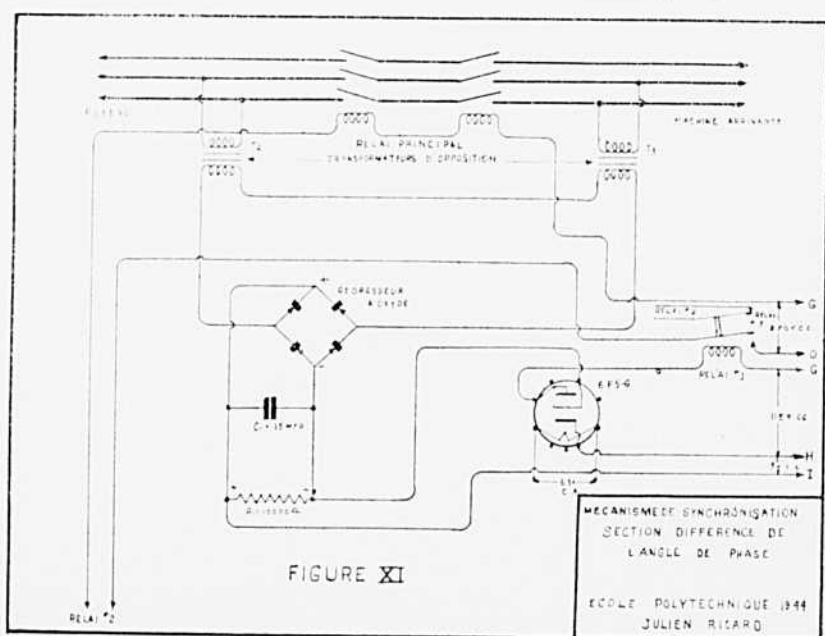
Rodolphe LAPLANTE

SYNCHRONISATION ET RÉGLAGE AUTOMATIQUE DU VOLTAGE DES ALTERNATEURS AU MOYEN DE TUBES ÉLECTRONIQUES¹ (suite)

APPENDICE III

Le circuit de la figure XI comprend deux transformateurs servant à opposer les deux machines, un redresseur à oxyde, un condensateur servant à filtrer l'output du redresseur, une triode du type 6P5-G et un relai à double contact et à fermeture instantannée. Le choix de la lampe dépend directement du relai contrôlé. Ce relai est un « Guardian » dont les caractéristiques sont les suivantes:

- Contacts : Circuit 1 : Fermeture d'un circuit
Fermeture instantannée
250 volts continus
40 milliampères
- Circuit 2 : Ouverture d'un circuit
115 volts continus
7.6 milliampères
- Bobines : 110 volts continus
6.8 milliampères.



1. Cet article est un projet de fin d'études présenté, en mai 1944, par M. Julien Ricard, devant le Conseil de Perfectionnement de l'École Polytechnique, en vue de l'obtention des diplômes d'ingénieur civil et de B. Sc. A., section Mécanique-Électricité.

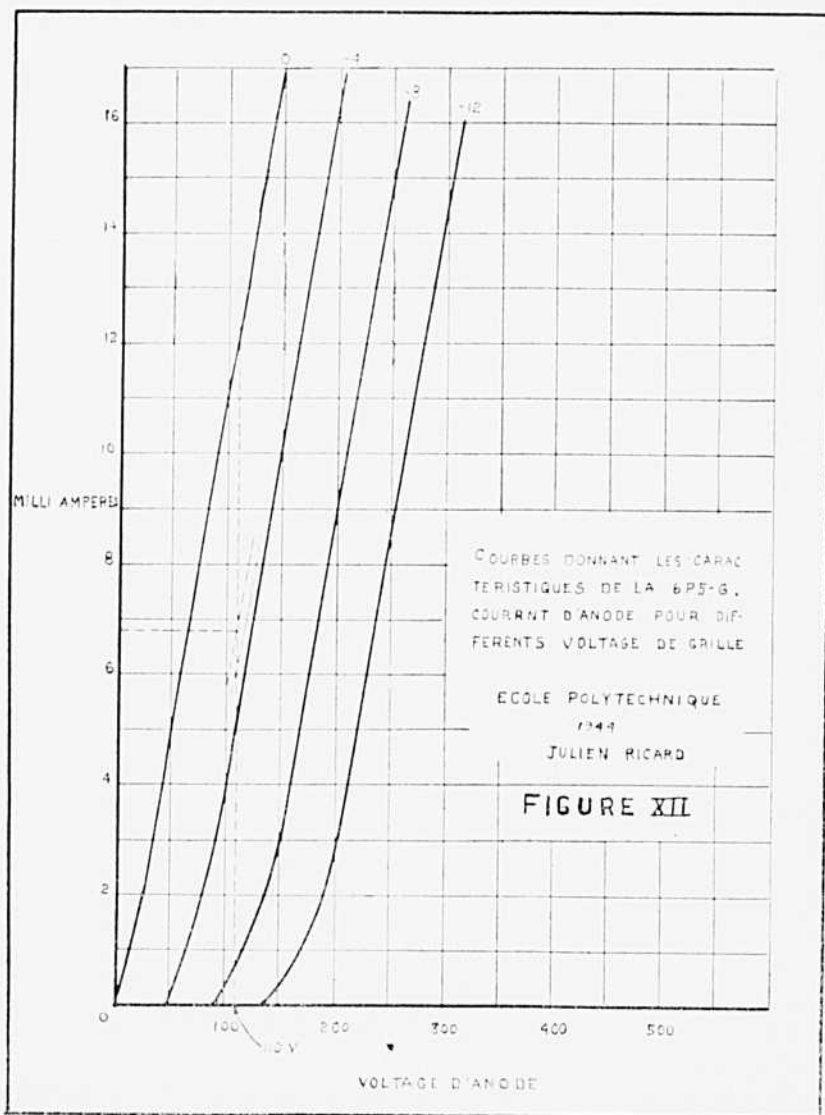
Les courbes caractéristiques d'opération de la 6P5-G (Figure XII), montrent que, pour un voltage d'anode de 110 volts continus, il circulera un courant de 6,8 milliampères dans le circuit d'anode lorsque le voltage de polarisation sera de -3 volts. Toute réduction du voltage de polarisation réduira le courant d'anode de la 6P5-G et, par conséquent, empêchera le fonctionnement du relai. Nous fournirons donc à la grille du tube, un voltage négatif, constant et minimum de -3 volts pour zéro degré d'angle de phase entre les deux machines.

L'output du redresseur à oxyde est appliqué, à travers une résistance, entre la grille et la cathode du tube, de façon à rendre la grille plus négative pour toute différence d'angle de phase entre les deux machines.

Le voltage efficace aux bornes de l'alternateur, est de 240 volts. Cette valeur nous donne, comme voltage maximum, $240\sqrt{2}$ ou 339 volts. Les transformateurs, servant à opposer les deux machines, ont un rapport de transformation de 4 à 1. Le voltage maximum, aux bornes d'un transformateur, sera donc $339 \div 4 = 84,75$ volts. Pour une différence d'angle de phase de vingt minutes entre les deux machines, le voltage d'output, aux bornes du redresseur, sera donc

$$(84,75 \sinus 20' - 84,75 \sinus 0) = 0,5 \text{ volt.}$$

Ce voltage, appliqué aux bornes de la résistance R1 de 10000 ohms, y fera circuler un courant de $0,5 \div 10000 = 0,05$ milliampère. Ce courant produira, dans la résistance R1, une chute de potentiel de 0,5 volt. Cette chute de potentiel est appliquée sur la grille du tube dans le même sens que la polarisation permanente, rendant ainsi la grille du tube plus négative de 0,5 volt. Si nous nous reportons à la figure XII, nous voyons qu'une diminution du voltage de grille de 0,5 volt, entraîne une réduction du courant d'anode de 0,8 milliampère. Le relai devra donc être ajusté de façon à ce qu'il ne fonctionne pas pour un courant de 6,0 milliampères. Si le voltage de polarisation du tube est réduit jusqu'à 0 volt au moyen d'un potentiomètre, les conditions d'opération du relai seront atteintes pour un output du redresseur de 3 volts, c'est-à-dire, pour une différence d'angle de phase entre les deux machines de arc sinus $3,0/84,75$, soit un angle de 2 degrés. Au moyen de ce potentiomètre,



la synchronisation pourra donc être réalisée pour une différence d'angle de phase variant entre 0 et 2 degrés.

L'output du redresseur est essentiellement pulsatif. Il s'agit de filtrer cet output de façon à éliminer l'harmonique de 120 cycles

par seconde et à ne conserver, en autant que possible, que l'harmonique de 1 cycle par seconde. Il faut donc intercaler, aux bornes du redresseur, un condensateur offrant une faible impédance à l'harmonique de 120 cycles par seconde et une forte impédance à l'harmonique de 1 cycle par seconde. La seule charge du circuit étant la résistance R1 de 10000 ohms, l'impédance du condensateur au 120 cycles par seconde, est choisie comme le centième de R1, c'est-à-dire, 100 ohms. Au moyen de la formule $Z = \frac{1}{2\pi fC}$, nous trouvons pour valeur de C en microfarads, la capacité suivante:

$$C = \frac{10^6}{2\pi \times 120 \times 100} = 13.2 \text{ microfarads. La valeur de } C1$$

sera donc de 15 microfarads. L'impédance de ce condensateur, pour la fréquence de 1 cycle par seconde, sera:

$$Z = \frac{1 \times 10^6}{2\pi \times 1 \times 15} = 10380 \text{ ohms.}$$

Pour déterminer la capacité maximum du redresseur à oxyde, il faut connaître le voltage maximum qui peut être fourni par le redresseur aux bornes de la résistance R1 et du condensateur C1. Ce maximum se présentera pour une différence d'angle de phase de 180 degrés entre les deux machines. Ce voltage sera de 339-(-339) = 678 volts ou, aux bornes du redresseur, de $678 \div 4 = 169.5$ volts. Pour ce voltage, le courant dans R1 sera de $169.5/10000 = 16.95$ milliampères et, dans C1, de $169.5/10380 = 16.32$ milliampères. Le courant maximum que devra porter le redresseur, est donc de 33.27 milliampères. Un redresseur I.T. & T. au Sélénium No 1D16A1 rencontrera ces spécifications puisque sa capacité maximum est de 75 milliampères.

La capacité de la résistance R1 doit être de

$$10000(0.01695)^2 = 2.89 \text{ watts.}$$

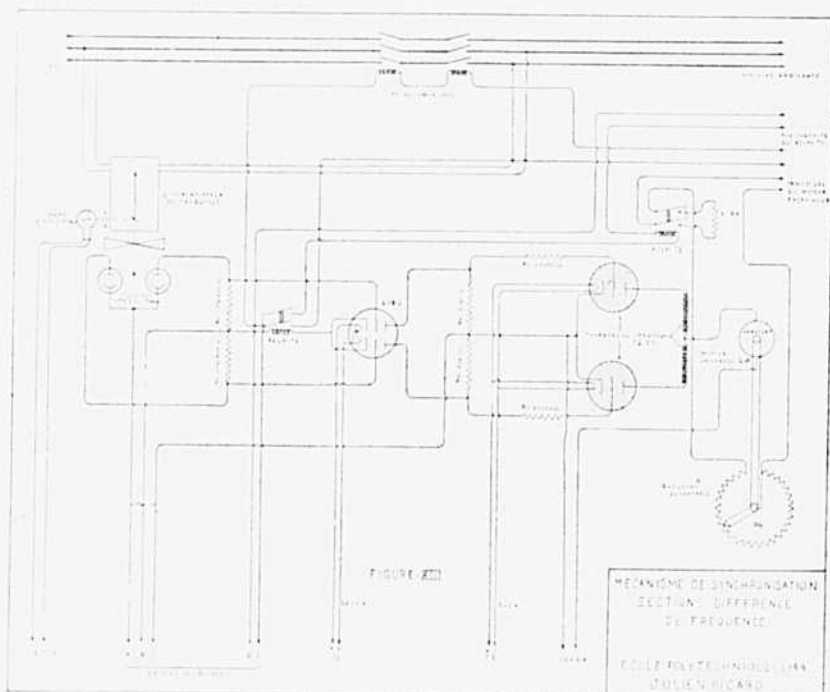
On choisira donc une résistance de 10000 ohms et d'une capacité de 10 watts.

Les transformateurs d'opposition devront rencontrer les spécifications suivantes:

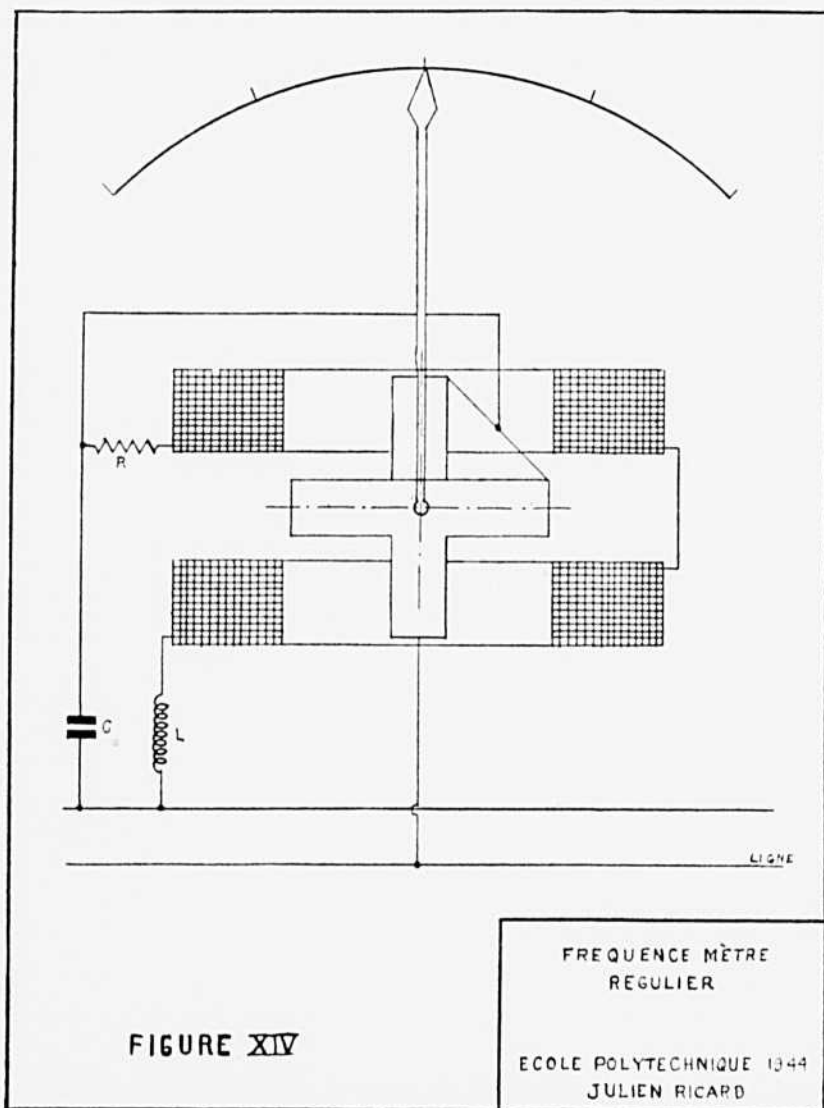
Primaire :	240 volts
	3.5 watts
Secondaire :	60 volts
	34 milliampères
	2.5 watts.

APPENDICE IV

Comme le montre la figure XIII, on voit que le système comprend un moteur universel et réversible, deux thyristrons, une triode double, deux cellules photo-électriques et un différentiateur de fréquence.



Il s'agit de régler la fréquence de la machine arrivante sur celle du réseau. Le seul instrument qui peut donner uniquement la fréquence, est un fréquencemètre. Cet appareil, représenté schématiquement sur la figure XIV, fonctionne d'après le principe des circuits résonnants, parallèles. Le fréquencemètre est composé d'une bobine stationnaire et d'une bobine mobile. Les deux bobines sont connectées en parallèle sur la ligne, à travers un condensateur et une self. Le condensateur et la self sont aussi connectés en parallèle. Cet arrangement crée un circuit résonnant.



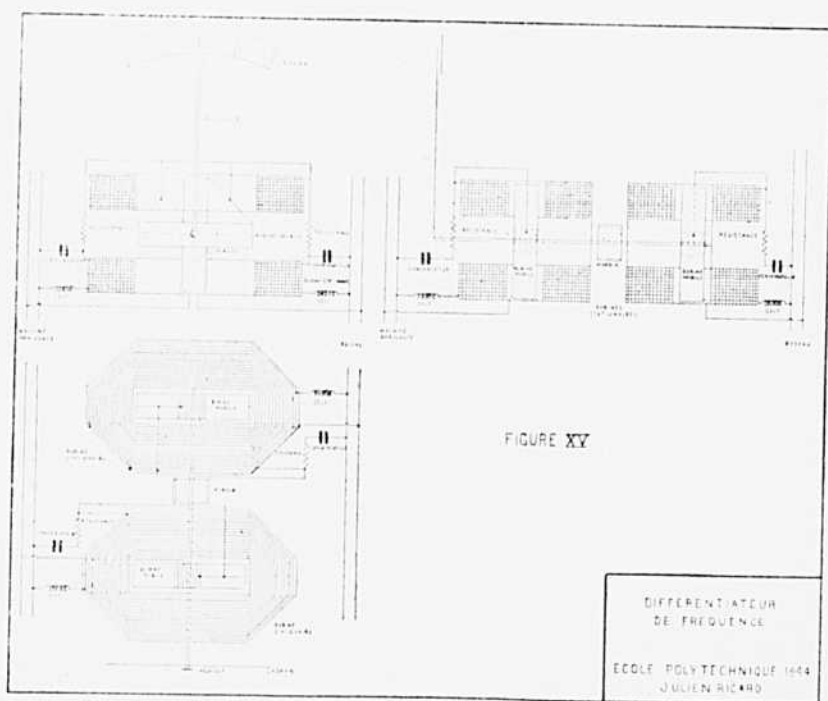
A mesure que l'on approche de la fréquence pour laquelle l'appareil est construit, le circuit approche de la résonance et le courant de circulation dans les deux bobines, augmente. Ceci crée un couple qui force la bobine mobile à dévier. Cette déviation est donc

proportionnelle à la fréquence. La résonance du circuit peut être calculée pour n'importe quelle fréquence, d'après la formule suivante:

$$f_R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \sqrt{\frac{L - R_L^2 C}{L - R_C^2 C}}$$

Cet appareil ne peut être employé, tel quel, dans le système proposé parce qu'il ne tient compte que de la fréquence du réseau ou de la machine. Ceci est suffisant lorsque l'on peut comparer les deux systèmes. Cependant, il faut que la comparaison se fasse automatiquement dans le cas présent.

Un différentiateur de fréquence est donc proposé par l'auteur. Cet appareil, représenté sur la figure XV, se compose de deux fré-



quencemètres agissant en opposition, l'un par rapport à l'autre. Les deux bobines mobiles sont montées sur le même axe de telle façon que l'une se déplacera vers la gauche et l'autre, vers la droite,

à mesure que l'on approchera de la résonance. L'un de ces appareils sera connecté sur les barres omnibus du réseau et l'autre, sur celles de la machine arrivante. Le couple du premier fréquencemètre sera proportionnel à la fréquence de la machine arrivante, tandis que celui du second, sera proportionnel à la fréquence du réseau. Comme les deux fréquencemètres agissent en opposition, le couple résultant, sur l'axe de l'aiguille indicatrice, sera proportionnel à la différence de fréquence entre les deux systèmes. La position d'équilibre sera obtenue pour deux couples égaux, c'est-à-dire, lorsque la fréquence des deux systèmes sera la même. Pour cette position d'équilibre, l'aiguille indicatrice se tiendra au centre de l'échelle de l'appareil.

Sur l'arbre du différentiateur de fréquence, est monté un petit miroir faisant 45 degrés avec l'horizontale. Une source lumineuse envoie un faisceau horizontal sur le miroir. Lorsque la différence de fréquence, entre les deux systèmes, est nulle, le faisceau lumineux sera réfléchi verticalement. Toute différence de fréquence, entre les deux machines, fera dévier l'aiguille, à gauche ou à droite, et, par conséquent, le rayon lumineux sera dévié vers la droite ou vers la gauche. Ce rayon lumineux frappera une cellule photoélectrique et permettra à un courant d'y circuler.

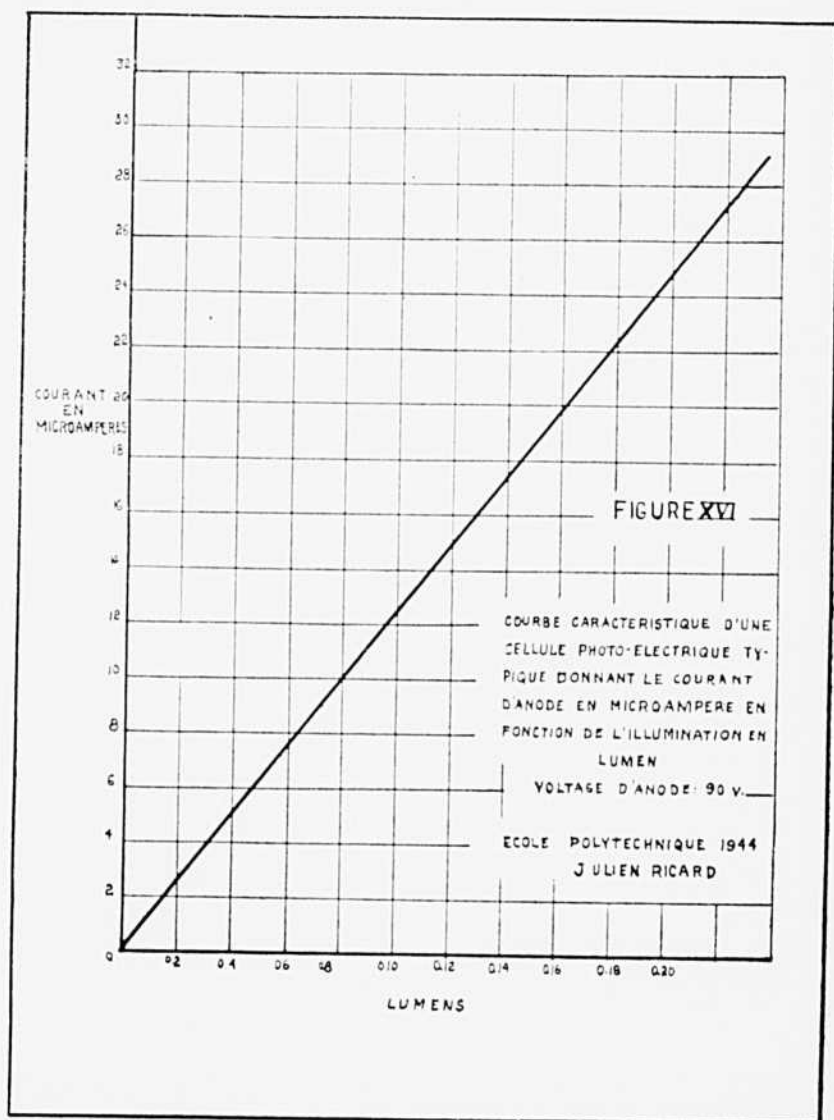
Si nous nous reportons à la figure XVI, nous voyons que, pour une cellule photo-électrique typique, le courant d'anode serait de 6.3 microampères, pour une illumination de 0.5 lumen et un potentiel d'anode de 90 volts.

De façon à obtenir un faisceau lumineux concentré, nous plaçons, entre la course lumineuse et le miroir du différentiateur de fréquence, une lentille et une fenêtre rectangulaire. Cette fenêtre aura les dimensions suivantes:

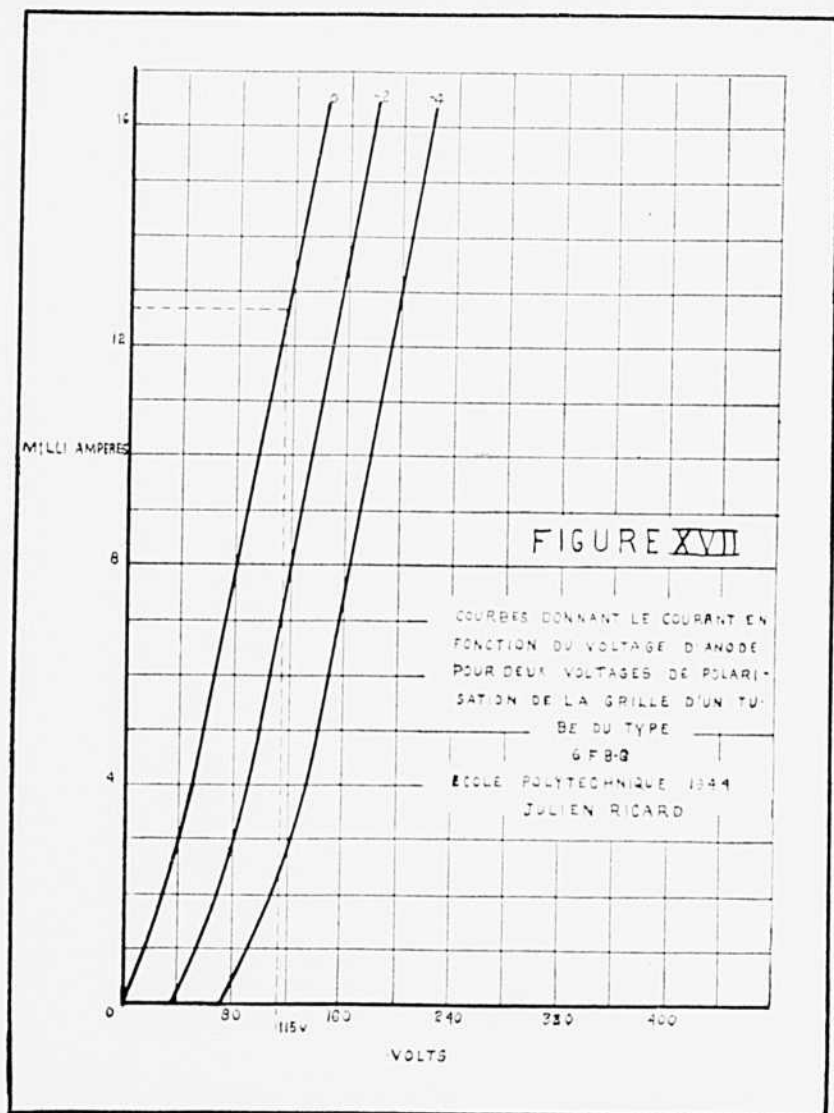
Longueur: $\frac{3}{4}$ de pouce

Hauteur: $\frac{3}{16}$ de pouce.

La surface de cette ouverture sera donc 0.140625 pouce carré. L'intensité de la source lumineuse devra donc être de $144 \div 0.140625 = 1024$ lumens par pied carré. Ceci veut dire qu'une lampe, placée à un pied des cellules et fournissant cette illumination de 1024 lumens, produirait une intensité de 1 lumen à travers la fenêtre. Comme nous n'avons besoin que de 0.5 lumen sur les cellules, l'intensité de la source devra être de seulement 512 lumens. Une lumière d'automobile, travaillant à 6.5 volts et nécessitant un courant de 2.45 ampères, produit une intensité, dans toutes les directions,



de 140 lumens par pied carré. Pour obtenir 512 lumens de cette lampe, on placera un réflecteur en arrière de la lumière. Les cellules photo-électriques seront placées à 5" du centre du miroir et la lampe, à 6 pouces de ce même miroir. Il est probable qu'il faudra diminuer l'intensité de la lampe au moyen d'un rhéostat.



On voit, sur la figure XIII, que les cellules photo-électriques produisent un voltage de polarisation, de plus en plus négatif sur les grilles des triodes, à mesure que l'intensité de lumière augmente. Ces deux triodes sont enfermées sous la même enveloppe. Ce tube est du type 6FS-G dont la courbe caractéristique est dessinée sur la figure XVII. Le voltage d'opération de l'anode du tube est choisi

pour convenir aux conditions d'opération du relai placé dans les cathodes. Le potentiel d'anode sera donc 115 volts continus. Sur la figure XVII, nous voyons que, pour un voltage de polarisation de 0 volt et un potentiel d'anode de 115 volts, le courant d'anode sera de 12.7 milliampères, tandis que, si la polarisation est réduite à -4 volts, le courant ne sera plus que 2.2 milliampères pour le même potentiel d'anode. Les résistances R2 et R3 doivent donc fournir cette polarisation lorsque le courant maximum des cellules y circulera. Ce courant est 6.3 microampères. Les résistances R2 et R3 seront chacune de $4 \div (6.3 \times 10^{-6}) = 635000$ ohms. Lorsqu'il ne circule aucun courant à travers les résistances R2 et R3, la différence de potentiel entre les grilles et les cathodes de la 6F8-G est 0. Le courant maximum de 12.7 milliampères circule dans le circuit d'anode de chacune des triodes. Le courant total de la cathode commune est donc de 25.4 milliampères. Le relai 2 doit donc fermer les circuits qu'il contrôle pour ce courant. Pour tout courant inférieur à cette valeur, les circuits du relai 2 doivent être ouverts.

Une série de contacts de ce relai sont en série avec les contacts du relai 1. De plus, il doit compléter le circuit du relai 3. La nécessité de ce relai 3, sera justifiée plus loin.

Les spécifications du relai 2 doivent être les suivantes:

- Contacts : Ouverture de deux circuits
- Circuit 1 : 250 volts continus
40 milliampères
- Circuit 2 : 115 volts continus
7.6 milliampères
- Bobines : 115 volts continus
25.4 milliampères
- Fermeture instantanée
- Ouverture instantanée

En série avec l'anode de chacune des triodes de la 6F8-G, se trouve une résistance. Le courant qui y circule produit une chute de potentiel qui sert à polariser la grille de chaque thyatron. Ces deux résistances ne peuvent être déterminées que si l'on connaît le type de thyatrons requis.

La capacité des thyatrons dépend de la puissance du moteur contrôlant la vitesse du moteur entraîneur. De façon à obtenir une correction de vitesse assez rapide, un moteur de 1/6 de cheval-vapeur

est employé pour varier le rhéostat des inducteurs du moteur principal. Toute variation de ce rhéostat variera donc la vitesse de ce moteur, et, par conséquent, la vitesse et la fréquence de l'alternateur. Ce moteur est du type universel, c'est-à-dire, qu'il peut fonctionner indifféremment sur le courant alternatif et sur le courant continu. De plus, les inducteurs sont doubles et le retour à l'armature se fait par une prise au centre. Suivant que le courant viendra par une branche ou l'autre de l'enroulement, le moteur tournera dans un sens ou dans l'autre.

Un tel moteur de 1/6 de cheval-vapeur demande un courant de un ampère. Ce courant détermine la capacité maximum des deux thyratrons. Il faut employer deux tubes FG-57 dont les caractéristiques sont les suivantes:

Anode:	Courant normal:	2.5 ampères
	Courant maximum:	15 ampères
Filaments:	5.0 volts	
	4.5 ampères.	

La courbe de contrôle de ce genre de tube est indiquée sur la figure VII. D'après cette courbe, nous voyons que, pour un voltage de polarisation de grille de 0 volt, le tube s'amorcera pour un potentiel d'anode de 25 volts, tandis que, pour le potentiel maximum de $120\sqrt{2}=169.5$ volts, une polarisation de -2.65 volts bloquera complètement ce tube. Ce voltage de polarisation est obtenu par la chute de voltage à travers R4 et R5. Le courant maximum, à travers ces résistances, est de 12.7 milliampères. Ce courant doit produire une chute de potentiel de 2.65 volts à travers R4 ou R5.

La valeur de ces résistances est donc $\frac{2.65 \text{ volts}}{12.7 \text{ milliampères}} = 208.7$

ohms. Le courant minimum de circulation est 2.2 milliampères; la polarisation négative minimum sur les grilles des thyratrons sera de $208.7 \times 0.0022 = 0.5$ volt. Pour cette polarisation, le tube s'amorcera pour un potentiel d'anode de 27.4 volts.

Lorsque la conduction d'un thyatron est amorcée, la grille et la cathode se trouvent comme court-circuitées. Il circulerait donc un courant excessif dans les résistances R4 et R5 à chaque fois que le tube s'amorcera. Pour éliminer cet inconvénient, on

place, en série avec les grilles des deux thyatron, des résistances de 25000 ohms R6 et R7. Avant l'amorçage, le courant de grille est minime et la chute de potentiel dans ces résistances est négligeable.

Le circuit de la figure XIII comprend de plus, un relai 3 dont la bobine est en série avec le relai 1 et le relai 2. Ce relai ne peut fonctionner si le relai 2 est ouvert et si le relai 1 est fermé. Ce relai intercale, momentanément et en série avec les inducteurs du moteur entraîneur, une résistance R3, équivalente au dixième de la résistance du rhéostat de contrôle. Ceci retarde momentanément la vitesse du moteur et fait glisser la phase de la machine arrivante vers celle du réseau. Lorsque la fréquence des deux machines est la même, le relai 2 ferme ses contacts. Si à ce moment, la phase des deux machines n'est pas la même, les contacts du relai 1 sont fermés et le relai 3 opère, ce qui ajoute, au rhéostat de contrôle, la résistance R8. Ceci fait retarder la machine dont la fréquence change et le relai 2 ouvre ses contacts et, par le fait même, coupe le circuit du relai 3. La fréquence de la machine se rétablit et le résultat est de faire glisser la phase de la machine vers celle du réseau. Cette opération se répète tant que les phases ne concordent pas.

Les spécifications du relai 3 sont les suivantes:

- Contacts : Fermeture d'un circuit No 1
 Ouverture d'un circuit No 2
 Ouverture instantanée
 Fermeture instantanée.
- Bobines : 7.6 milliampères
 115 volts continus.

Capacité des résistances

No	Courant	Ohms	Watts
R2 et R3	6.3 microampères	635000	1
R4 et R5	12.7 milliampères	208.7	1
R5 et R6	négligeable	25000	1

Il reste à donner les caractéristiques du relai principal. Ce relai sert à fermer le circuit entre les deux machines.

Contacts : Ouverture instantanée
 Fermeture retardée à deux minutes
 Bobines : 250 volts continus
 40 milliampères.

Les contacts doivent pouvoir porter le courant fourni par la machine.

APPENDICE V

Le redresseur à tube à vide est dessiné sur la figure XVIII.

Il faut tout d'abord déterminer le courant que devra fournir le tube redresseur.

Appareils	Courant	Voltage
Diviseur de voltage.....	0.010	290
Relai principal.....	0.040	250
Relai No 1.....	0.0068	110
Relai No 2.....	0.0254	115
Relai No 3.....	0.0076	115
Cellules photo-électriques.....	0.0000063	90
Total.....	0.0898063	

Il faut, de plus, connaître le potentiel à la sortie du redresseur. Le voltage efficace, fourni par le transformateur d'alimentation, est de 340 volts. La valeur maximum de ce voltage est donc de $340\sqrt{2}$, soit 482 volts. L'étude de l'équation du voltage, fourni par un redresseur toutes ondes, montre que le potentiel continu d'output est 0.636 E maximum. L'output de notre redresseur est donc de $482 \times 0.636 = 305$ volts.

Il s'agit de calculer le filtre à l'output du redresseur. Nous savons que l'output d'un redresseur est semblable à l'output d'un générateur auquel viendraient se superposer les outputs de différents alternateurs. Comme nous avons un redresseur toutes ondes, le

premier harmonique est donc le double de la fréquence fondamentale, c'est-à-dire, 120 cycles. Nous voulons qu'il ne passe pas plus que le centième du voltage de cette harmonique dans l'output du filtre. Nous avons donc:

$$L \times C = \frac{E_1}{E_{R1} \omega_1^2}$$

Dans cette équation, $E_1/E_{R1} = \frac{1}{1/100} = 100$. Donc $L \times C = \frac{100}{(2\pi \times 120)^2} = 0.000185$ (Henry) (Farad) $= 0.000185 \times 10^6 = 185$ (Henry) (microfarad). Si nous consultons les catalogues d'appareils radiophoniques, nous voyons qu'une self Hammond No 158, offre les spécifications suivantes:

Inductance : 10 Henrys
 Capacité : 125 milliampères
 Impédance : 175 ohms.

Comme le courant maximum qui y circulera, n'est que 0.089063 ampères, il y aura une chute de potentiel de $175 \times 0.089063 = 15$ volts à travers cette self. Il restera donc, à la sortie du filtre, $305 - 15 = 290$ volts.

Le produit LC étant de 185 (henry) (microfarad) et la self choisie étant de 10 henrys, il faudra donc une capacité de $185 \div 10 = 18.5$ microfarads. Nous placerons deux condensateurs de 10 microfarads de chaque côté de la self.

Le diviseur de voltage doit absorber un potentiel de 290 volts et ne dépenser que 10 milliampères. La résistance du diviseur sera la somme des différentes résistances.

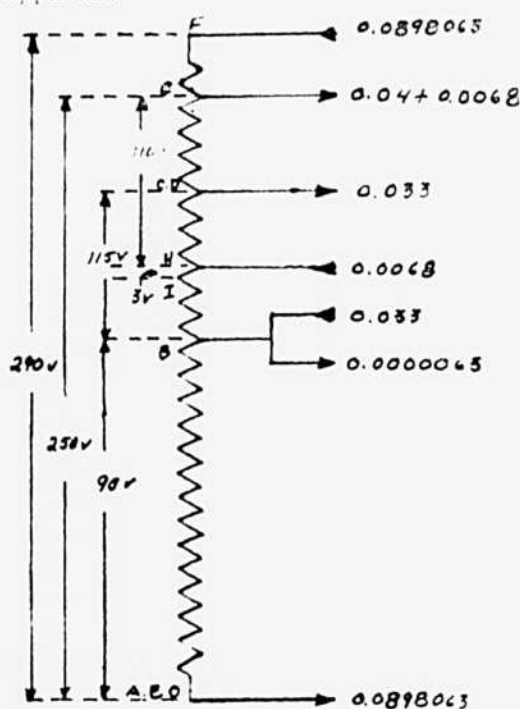
Si nous consultons le catalogue des tubes électroniques, nous voyons qu'un redresseur du type 5Y4-G, rencontrera les demandes du système. Ses caractéristiques sont:

Filaments :	Voltage	5.0 volts
	Courant	2.0 ampères
Anode :	Voltage	350 volts maximum
	Courant	125 milliampères maximum

Le transformateur d'alimentation, répondant aux demandes du système, est un Hammond No 273. Ce transformateur a les caractéristiques suivantes:

Primaire	: 115 volts
	100 volt-ampères
Secondaires 1	: 340-0-340 volts
	100 milliampères
2	: 5.0 volts
	2.0 ampères
3	: 6.3 volts
	3.0 ampères

Il reste maintenant à déterminer les différentes prises qu'il faut placer sur le diviseur de voltage, de façon à alimenter les divers appareils.



Relai principal entre G et O.

Relai 1 entre G et H.

Relai 2 et 3 entre CD et B.

Cellules photo-électriques entre B et O.

Le relai principal demande un courant de 40 milliampères et un potentiel de 250 volts. Il faut donc que, de F à G, il y ait une chute de potentiel de $290 - 250 = 40$ volts. Le courant qui circule dans cette partie du diviseur, est 0.089063 ampères.

Le point G devra donc être à $40 / 0.089063 = 445.10$ hms du point

F. Au point G, nous avons une dérivation de $40 \div 6.8 = 46.8$ milliampères. Il reste donc $0.0898063 - 0.0468 = 0.0430063$ ampère. Le potentiel de CD, par rapport à 0, est $115 + 90 = 205$ volts. Il y a donc une chute de potentiel de $250 - 205 = 45$ volts entre G et CD. La résistance, entre G et CD est $45 / 0.0430063 = 1046.3$ ohms. Nous dérivons 33 milliampères en CD; il reste donc $0.0430063 - 0.033 = 0.0100063$ ampère. Le point H est à 65 volts du point CD. La résis-

tance, de CD à H, est donc $65/0.0100063 = 6495.9$ ohms. Au point H, il revient 6.8 milliampères au diviseur de voltage; ceci nous donne un total de $10.0063 + 6.8 = 16.8063$ milliampères entre H et B. Le point I est à 3 volts du point H, ce qui donne, pour la résistance HI, $3/0.0168063 = 178.5$ ohms. Le point B est à 90 volts du point O et le point I est à 113 volts du point G. Il reste donc, entre I et B, $250 - (113 + 90) = 47$ volts. Le courant, entre ces deux points, est 16.8063 milliampères. La résistance IB sera donc $47/0.0168063 = 2796.5$ ohms. Au point B, il revient 33.00 milliampères. Ceci nous laisse, comme courant de circulation de B à O, $(0.0168063 + 0.033) - 0.0000063 = 0.0498000$ ampères. La différence de potentiel, entre B et O, doit être 90 volts. Cette résistance vaudra donc $90/0.0498 = 1807.2$ ohms.

La résistance totale de F à O, vaudra donc 13764.5 ohms. La capacité de ce diviseur doit être $(13764.5)(0.089064)^2 = 111$ watts. De façon à éviter tout échauffement de la résistance, nous choisirons une résistance de 200 watts.

Le transformateur Hammond sert aussi à chauffer les filaments de la 6P5-G et ceux de la 6F8-G. Ces filaments opèrent à 6.3 volts et dépendent respectivement 0.3 et 0.6 ampère, soit un total de 0.9 ampère. Le transformateur fournit 6.3 volts lorsqu'il débite 3 ampères. De façon à réaliser les conditions normales d'opération, la résistance R10 devra absorber $3.0 - 0.9 = 2.1$ ampères. La valeur de R10 sera donc $6.3/2.1 = 3$ ohms. Sa capacité devra être de $3 \times (2.1)^2 = 13.23$ watts. La résistance R10 sera donc de 3 ohms avec une capacité de 50 watts.

Le transformateur d'alimentation T-5, doit comporter les enroulements suivants:

Primaire	:	240	volts
		1.255	ampères
Secondaires 1	:	6.5	volts
		2.5	ampères
2	:	5.0	volts
		9.0	ampères
3	:	120	volts
		0.525	ampère
4	:	120	volts
		1.0	ampère

Console

APPENDICE VI

Acier: Plaques $\frac{1}{4}$ "	867 lbs à 0.0475.	\$ 41.25
Cornières $1" \times 1" \times \frac{1}{4}"$	195 lbs à 0.475.	5.66
Barres $2" \times \frac{1}{4}"$	11.7 lbs à 0.0475.	0.55
Bakelite: 735 pouces carrés à 0.10.		73.50
Soudure: 150 pieds linéaires à 0.20.		30.00
Travail et peinture.		250.00
Divers: Boulons, poignée, cosses, etc.		24.04
Total.		425.00

Appareils de mesure

Différentiateur de fréquence.	\$298.00
Fréquence-mètre.	149.00
Synchroscope.	139.00
Wattmètre.	112.00
Voltmètre.	45.00
Total.	\$743.00

Détail A

Réducteur de vitesse (Janette SOIP).	\$156.80
Thyratrons FG-57: 2 à 15.00.	30.00
Transformateur: T5.	35.00
Résistances: R6 et R7 à 0.15.	0.30
Rhéostat de contrôle:	100.00
Condensateurs: 10 mfd. 450 volts à 0.63.	1.26
Self: Hammond 158.	1.65
Transformateur: T4 Hammond 246.	5.12
Résistance: R10: 50 watts.	1.05
Diviseur de voltage: 200 watts.	2.73
Redresseur: 5Y4-G.	1.25
Barre de connections.	1.50
Total.	\$336.66

Détail B

6P5-G.	\$ 1.40
6F8-G.	2.20
Transformateurs: T2 et T3 à 10.00.	20.00
Redresseur à oxyde.	10.00
Relais: 1-2-3 à 12.00.	36.00
Résistances: R2-R3-R4-R5: 1 watt à 0.15.	0.60
Résistance: RS 200 watts.	2.34
Barre de connections.	1.50
	\$ 74.04

Détail C

Thyratron FG-57.....	\$ 15.00
Lampes: 4 à 0.35.....	1.40
Résistance: R11: 80 watts.....	1.76
Condensateurs: C2 et C3 à 0.50.....	1.00
Résistances: R12 et R13, 2 watts à 0.21.....	0.42
Rhéostat de contrôle.....	100.00
Transformateur: T1.....	50.00
Relai: No 4.....	13.00
	<hr/>
Total.....	\$182.58

Divers

Cellules photo-électriques: 2 à 4.05.....	\$ 8.10
Fournitures, Barres omnibus, cosses, boulons.....	25.00
Relai principal et commutateur.....	75.00
Commutateurs: S1-S2-S3 à 10.00.....	30.00
Commutateur d'urgence.....	40.00
Potentiomètre de phase.....	0.75
	<hr/>
Total.....	\$178.85

Julien RICARD, B.Sc.A

Ingénieur Civil.

REVUE DES LIVRES

RÉCENTS VOLUMES REÇUS À LA BIBLIOTHÈQUE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

ASTRONOMIE

Galaxies — Harlow SHAPLEY — Blakiston Company, 1943.

AVIATION

Aerodynamics of the Aeroplane — W. L. COWLY — Thos. Nelson & Sons Ltd., 1943.

Aircraft Instruments — George Ellis IRWIN — McGraw-Hill Book Co., 1944.

Aircraft Production Standards — Stuart LEAVELL and S. BUNGAY — McGraw-Hill Book Co., 1943.

Aircraft Engine Design — Joseph LISTON — McGraw-Hill Book Co., 1942.

CHIMIE

Magnetochemistry — Pierce W. SELWOOD — Interscience Publishing, 1943.

Biochemistry of the Fatty Acids and Compounds — W. R. BLOOR — Reinhold Publishing Corp., 1943.

The Chemistry of the Aliphatic Orthoesters — Howard W. POST — Reinhold Publishing Corp., 1943.

An Outline of the Chemistry of the Carbohydrates — Ed. F. DEGERING — John S. Swift Company, 1943.

Mellor's Modern Inorganic Chemistry — G. D. PARKES, and J. W. MELLOR — Longmans, Green & Co., 1939.

Semimicro Qualitative Analysis — John F. FLAGG and Willard R. LINE — D. Van Nostrand & Co., 1943.

Quantitative Analysis — H. Simmons BOOTH and V. R. DAMERELL — McGraw-Hill Book Co., 1944.

CHIMIE INDUSTRIELLE

- Luminescence of Liquids and Solids and Applications** — Peter PRINGSHEIM and Marcel VOGEL — Interscience Publishing, 1943.
- Infrared Spectroscopy. Industrial Applications** — R. B. BARNES, R. C. GORE, and U. LIDDELL — Reinhold Publishing Corp., 1944.
- Uses and Applications of Chemicals and Relative Materials** — Vol. II — Thomas C. GREGORY — Reinhold Publishing Corp., 1944.
- The Soybean** — Charles V. PIPER and William J. MORSE — Peter Smith, 1943.
- Plastics, rev. ed.** — J. H. DUBOIS — American Technical Society, 1944.
- Rogers' Industrial Chemistry** — 6th ed. Vol. I — C. C. FURNAS, ed. — D. Van Nostrand & Co., 1942.
- Rogers' Industrial Chemistry** — 6th ed. Vol. II — C. C. FURNAS, ed. — D. Van Nostrand & Co., 1942.
- Handbook of Plastics** — Herbert R. SIMONDS and C. ELLIS — D. Van Nostrand & Co., 1942.

CONSTRUCTION

- Analysis of Statically Indeterminate Structures** — Clifford D. WILLIAMS — International Textbook, 1943.
- Pumpcrete Practice** — Chain Belt Company, 1942.

DIVERS

- French Canada in Transition** — Everett Cherrington HUGHES — University of Chicago Press, 1944.
- Latin America and the United States** — 4th ed. — Graham H. STUART — D. Appleton Century Company, 1943.
- De Bergson à Thomas d'Aquin** — Jacques MARITAIN — Ed. de la Maison Française, 1944.
- Conversational German for Beginning and Refresher Course** — Helmut REHDER and W. F. TWADDELL — Henry Holt & Company, 1944.
- Occupational Guidance** — Paul W. CHAPMAN — Furnes E. Smith & Co., 1943.
- Industrial Management** — A. G. ANDERSON and M. J. MANDEVILLE — Ronald Press Company, 1944.
- Cost Accountants' Handbook** — Theodore LANG — Ronald Press Company, 1944.
- Writing and Speaking** — A. TRESSIDDER, L. SCHUBERT and C. W. JONES — Ronald Press Company, 1943.
- Methods of Measurement** — Wendell H. CORNETET — Wilcox & Follet Company, 1943.

- Mechanical Loading of Coal Underground** — Ivan A. GIVEN — McGraw-Hill Company, 1943.
- An Introduction to Weather and Climate** — Glen T. TREWARTH — McGraw-Hill Company, 1943.

ÉLECTRICITÉ

- Reference Manual Cathode-Ray Tubes and Instruments** — Allen B. DUMONT — Allen B. Dumont Laboratories, 1943.
- Measurements in Electrical Engineering Part I** — Roland B. MARSHALL — John Swift & Company, 1943.
- Measurements in Electrical Engineering Part II** — Roland B. MARSHALL — John Swift & Company, 1944.
- Fundamentals of Radio Communications** — Austin R. FREY — Longmans, Green & Co., 1944.
- Alternating Currents for Technical Students 2nd ed.** — Calvin C. BISHOP — D. Van Nostrand & Co., 1942.
- Mathematics of Radio Communications** — T. J. WANG — D. Van Nostrand & Co., 1944.
- Mathematics Essential to Electricity and Radio** — Nelson M. COOKE and Joseph B. ORLEANS — McGraw-Hill Book Co., 1943.

GUERRE

- Ammunition — History — Development, etc.,** — Melvin M. JOHNSON jr. and C. T. HAVEN — Will. Morrow & Co., 1943.
- Basic Manual of Military Small Arms** — W. H. B. SMITH, G. R. GANS and others — Military Service Publishing, 1944.
- The Thermodynamics of Firearms** — Clark Shove ROBINSON — McGraw-Hill Book Co., 1943.

HYDRAULIQUE

- Audels Pumps — Hydraulics. Air Compressors** — Frank D. GRAHAM — Theo Audels & Co., 1943.
- Stream Flow, Measurements, Records** — N. C. GROVER and A. W. HARRINGTON — John Wiley & Sons, Inc. 1943.
- Hydraulic Tables 2nd ed.** — Mathematical Tables Project. — Government Printing Office, Washington, 1944.
- Piping Stress Calculations Simplified** — S. W. SPIELVOGEL — McGraw-Hill Book Co., 1943.

HYGIÈNE

- Manual of Industrial Hygiene**—William M. GARAFER—W. B. Saunders Company, 1944.
- Health and Hygiene**—Lloyd ACKERMAN—The Jaques Cattell Press, 1943.
- Noxious Gases**—Yandell HENDERSON and Howard HAGGARD—Reinhold Publishing Corp., 1943.
- Essentials of Industrial Health**—C. O. SAPPINGTON—J. B. Lippincott Company, 1943.
- Municipal and Rural Sanitation**—Victor M. EHLERS, and Ernest W. STEEL—McGraw-Hill Book Co., 1943.

MACHINES

- Internal Combustion Engines**—Burgess H. JENNINGS, Edward F. OBERT—International Textbook, 1944.
- An Introduction to Heat Engines**—E. A. ALLCUT—Univ. of Toronto Press, 1943.
- Machines**—Charles R. WALLENDORF, F. T. STEWART—American Book Company, 1943.
- The Chemical Background for Engine Research—Frontiers in Chemistry**—Vol. II—R. E. BURK, Oliver GRUMMITT—Interscience Publications, 1943.
- Modern Electric and Gas Refrigeration**—Andrew D. ALTHOUSE and Carl H. TURNQUIST—Goodheart-Wileox Co., 1944.
- Diesel Locomotives—Mechanical Equipment**—John DRANEY—American Technical Society, 1943.

MARINE

- Ship Welding Handbook**—Martin J. COEN—Cornell Maritime Press, 1943.
- Shipbuilding Cost and Production Methods**—William B. FERGUSON—Cornell Maritime Press, 1944.
- Marine Piping Handbook**—Edward P. GOLHRING—Cornell Maritime Press, 1944.
- Marine Engine and Fire Room Guide**—Robert H. JACOBS and E. L. CADY—Cornell Maritime Press, 1944.
- Ship Model Building**—Gene JOHNSON—Cornell Maritime Press, 1944.
- Meteorology Workbook with Problems**—Peter E. KRAGITT—Cornell Maritime Press, 1943.

- Marine Electrical Installation** — John F. PIPER — Cornell Maritime Press, 1942.
- Lifeboat Manual** — A. E. REDIFER — Cornell Maritime Press, 1944.
- Ship Wiring** — John E. SCULL — Cornell Maritime Press, 1943.
- Modern Marine Electricity** — P. de W. SMITH — Cornell Maritime Press, 1943.
- Modern Marine Refrigeration** — Earl S. SHULTERS — Cornell Maritime Press, 1944.
- Marine Coppersmithing 1st ed.** — Frank CARR — McGraw-Hill Book Co., 1944.
- Marine Pipefitting** — Vern E. HASE and Ralph ALLEN — McGraw-Hill Book Co., 1943.

MATHÉMATIQUES

- A Treatise on Projective Differential Geometry** — Preston Ernest LANE — University of Chicago Press, 1942.
- Engineering Drawing Problems** — Isaac Newton CARTER and H. L. THOMPSON — International Textbook, 1943.
- Mathematical Surveys No. 1 — The Problem of Moments** — J. A. SHOHAT and J. D. TAMARKIN — American Mathematical Society, 1943.
- Mathematical Surveys No. 2 — The Theory of Rings** — Nathan JACOBSON — American Mathematical Society, 1943.
- Algebraic Topology** — Salomon LEFSCHETZ — American Mathematical Society, 1942.
- Mathematical Recreations** — Maurice KRAITCHIK — W. W. Norton & Company, 1942.
- Practical Plane Trigonometry** — W. J. OLIVER, P. F. WINTERS, J. E. CAMPBELL — Wilcox & Follet Company, 1943.
- Living Mathematics Reviewed** — Hobart H. SOMMERS — Wilcox & Follet Company, 1943.
- Tables of the Bessel Functions $J_0(Z)$ $J_1(Z)$** — Lyman J. BRIGGS, and N. Arnold LOWAN — Columbia University Press, 1943.
- Streamlining Arithmetic** — Louis E. ULRICH, sr., — Lyons and Carnahan, 1943.
- Vectors and Matrices** — Cyrus Colton MacDUFFEE — George Banta Publ. Co., 1943.
- Plane Geometry** — A. D. THEISSEN — Loyola University Press, 1943.
- Mechanical Drawing** — Ervin KENISON and James McKINNEY — American Technical Society, 1943.
- Solid Geometry** — Henry L. LEIGHTON — Van Nostrand, 1944.
- The Mathematics of Physics and Chemistry** — H. MARGENAU and G. M. MURPHY — Van Nostrand, 1943.
- Riddles in Mathematics** — Eugene P. NORTHROP — Van Nostrand, 1944.

- Plane Trigonometry** — Arthur W. WEEKS and N. G. FUNKHOUSER — Van Nostrand, 1943.
- Mathematical and Physical Principles of Engineering Analysis** — Walter C. JOHNSON — Me-Graw-Hill, 1944.
- Elements of Statistical Method** — Albert E. WAUGH — MeGraw-Hill, 1943.
- Non-euclidean Geometry** — H. S. M. COXETER — The University of Toronto Press, 1942.
- New Plane Geometry, rev. ed.** — Virgil S. MALLORY — Benj. H. Sanborn & Co., 1943.
- New Solid Geometry, rev. ed.** — Virgil S. MALLORY — Benj. H. Sanborn & Co., 1943.
- A Second Course in Algebra** — John C. STONE, Virgil S. MALLORY — Benj. H. Sanborn & Co., 1937.

MÉTALLURGIE

- Symposium on Malleable Iron Melting** — American Foundrymen's Assoc., 1943.
- Steel in Action** — Charles M. PARKER — The Jaques Cattell Press, 1943.
- Bearing Metals & Bearings** — W. M. CORSE — Reinhold Publishing Corp., 1930.
- The Modern Metalsmith** — L. A. VOOS — Steet Metal Publ. Co., 1943.
- Theory and Practice of Arc Welding** — Raymond J. SACKS — Van Nostrand, 1944.
- Introduction to Ferrous Metallurgy** — Vol. I — Ernest J. TEICHERT — MeGraw-Hill, 1944.
- Magnesium Alloys Foundry Practice** — American Foundrymen's Assoc., 1943.

PHOTOGRAPHIE

- Aerial Photographs** — H. T. U. SMITH — D. Appleton Century, 1943.
- Leica Manual** — 10th ed. — Willard D. MORGAN and Henry M. LESTER — Morgan & Lester Publishers, 1944.

PHYSIQUE

- Smoke Streams — Visualized Air Flow** — Charles Townsend LUDINGTON — Coward-McCann Inc. 1943.

- Atoms in Action — The World of Creative Physics** — George Russell HARRISON — Garden City Publishing Co., 1944.
- Electron Physics** — L. Grant HECTOR and Herbert S. SEIN — Blakiston Company, 1944.
- Physics. Course 2 — Heat, Sound and Light. Textbook** — Charles E. DULL — Henry Holt & Company, 1943.
- The Optical Properties of Organic Compounds** — Alexander M. WINCHELL — Univ. of Wisconsin Press, 1943.
- Physics — a Basic Science** — E. BURNS, Hazel H. VERBIEBE — D. Van Nostrand & Co., 1943.
- A Primer of Electronics** — Don. P. CAVERLY — McGraw-Hill Book Co., 1943.
- Analytical and Applied Mechanics 2nd ed.** — G. R. CLEMENTS and L. T. WILSON — McGraw-Hill Book Co., 1943.
- Thermodynamics 5th ed.** — J. E. EMSWILLER and F. L. SCHWARTZ — McGraw-Hill Book Co., 1943.
- Unified Physics rev. ed.** — G. L. FLETCHER, I. MOSBACHER and LEHMAN — McGraw-Hill Book Co., 1943.
- Fundamentals of Optical Engineering** — Donald H. JACOBS — McGraw-Hill Book Co., 1943.
- Physics. — Course 2 — Heat, Sound and Light. Workbook** — Charles E. DULL — Henry Holt & Company, 1943.

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

- Strength of Materials — 1st ed.** — H. E. GIRVIN — International Textbook, 1944.
- Experimental Stress Analysis** — C. LIPSON, W. M. MURRAY, eds., — Addison-Wesley Press, 1944.
- Testing of Engineering Materials** — Carl W. MUHLENBRAUGH — Van Nostrand, 1944.

LES BIBLIOTHEQUES DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

*La formule des progrès futurs, d'après l'École de Bibliothécaires
de l'Université de Montréal*

Le Conseil de l'École de Bibliothécaires a étudié récemment la question de développement des bibliothèques dans la province de Québec. Il a examiné l'état existant, les améliorations à apporter, le régime à instaurer pour demain.

Il a abouti à la conclusion qu'avant de susciter un mouvement général de rénovation et de réorganisation, et surtout pour faciliter ce mouvement, il faut en venir à une entente sur la formule des progrès futurs. Et cette formule, il a tenté de l'établir et de l'exprimer d'une façon précise.

Les bibliothèques appartiennent aujourd'hui, du consentement unanime, au domaine éducationnel. En tant que rouages administratifs, elles ressortissent aux différents ministères de l'éducation des provinces ou des états. C'est une place qui leur est naturelle et qui leur convient. Elle leur est accordée d'un commun accord.

Dans notre province, ce sont les Comités de l'Instruction publique, catholique et protestant, qui surveillent et dirigent l'éducation. Le Conseil de l'École de Bibliothécaires en est venu à la conclusion que ces Comités de l'Instruction publique devraient créer aujourd'hui des services spéciaux de bibliothèques. A ces services incomberait, d'une façon générale, la fonction de promouvoir la croissance des bibliothèques dans notre province, de préparer des plans généraux et de surveiller leur exécution. Ils élaboreraient la législation générale destinée à toute la province et poseraient de cette façon, certains principes fondamentaux, qui s'appliqueraient ensuite partout. Si jamais le Gouvernement fédéral accorde des subventions aux provinces pour les bibliothèques, il les verserait aux Comités de l'Instruction publique, qui chargeraient leurs services de bibliothèques de les distribuer ou de les répartir selon les besoins ou selon d'autres principes qu'ils pourraient poser.

A ces deux organismes provinciaux dont la juridiction s'étendrait à toute la province, pourraient s'ajouter dans les grandes municipalités des commissions de bibliothèques formées d'après les principes qui réglementent chez nous les questions d'éducation. C'est dire qu'il y aurait une commission catholique et une commission protestante. Les commissions catholiques pourraient être composées d'un représentant de l'évêque, d'un représentant de l'université ou de l'une des principales institutions d'enseignement de l'endroit, d'un représentant de la commission scolaire, du maire, de deux ou trois conseillers et du bibliothécaire de cette municipalité.

Sous la direction de ces mêmes organismes provinciaux, pourraient se former dans les campagnes des unités régionales, embrassant un ou plusieurs comtés. Ce système se développe rapidement au Canada, surtout dans la Colombie anglaise, dans l'Île du Prince-Édouard et dans l'Ontario. Dans chaque unité, il y aurait deux bibliothèques centrales, l'une catholique, l'autre protestante, situées dans la ville la plus importante ou la plus centrale de la région, deux ou trois dépôts intermédiaires plus ou moins importants, et des succursales dans chaque village. Deux conseils régionaux, l'un catholique, l'autre protestant, dont la constitution serait calquée sur celle des commissions municipales, dirigeraient le fonctionnement de ces bibliothèques régionales, et établiraient un système de distribution approprié: bibliobus, messageries, postes, ou autre. L'achat, la classification, la rédaction des catalogues et la réparation des volumes relèveraient des centrales.

Un pareil système sauvegarderait les droits des bibliothèques existantes, qui pourraient s'y intégrer, à un stage ou à l'autre, comme centrales, dépôts ou succursales. Il permettrait l'utilisation des collections plus ou moins importantes qui s'y trouvent actuellement, mais qui ne suffisent pas à la demande, ou qui ne sont pas mises assez libéralement à la disposition du public. Il réduirait d'autant le coût initial de l'organisation.

Le Conseil de l'École de Bibliothécaires croit qu'un tel organisme obtiendrait la confiance de la population. Les divers éléments religieux dont notre province est composée auraient lieu d'être satisfaits, car ils n'auraient pas à appréhender l'ingérence des autres dans leurs propres affaires. Ceux qui, actuellement, dirigent ou possèdent des bibliothèques pourraient se rallier au nouveau régime sans craindre de manquer aux fins qu'ils se sont fixées. Il serait plus facile d'obtenir des gouvernements municipaux et provinciaux les

sommes suffisantes pour construire graduellement des édifices, utiliser les locaux existants, acheter des volumes, organiser la circulation des livres.

Le Conseil de l'École de Bibliothécaires croit que, jusqu'à ce jour, c'est plutôt le manque de base solide et d'une formule acceptable à tous qui a entravé le développement chez nous d'institutions aussi nécessaires et utiles que les bibliothèques. Les discussions, les luttes de groupe à groupe, les appréhensions de plusieurs, ont toujours empêché la croissance et le développement de nos salles de lecture. Par voie de conséquence, le public n'a pas eu à sa disposition les lectures dont il avait besoin et qu'il recherchait.

L'époque présente a des exigences bien précises. Chacun, dans son domaine, doit être compétent, chacun doit être bien informé, chacun doit se tenir au courant de tout développement et de tout perfectionnement dans sa sphère d'activité. Le cultivateur, l'artisan, aussi bien que le professionnel et le commerçant, ont besoin à cet effet de livres et de revues. Sans bibliothèques, ils ne peuvent continuer à se perfectionner et à s'instruire pendant toute leur vie. La question est d'une importance capitale, et il convient de la régler à la satisfaction de la grande majorité de notre population.

DES LIVRES FRANÇAIS

LE SERVICE DES LECTURES POUR LES SOLDATS

— ORIGINE ET BUTS —

COLLABORATION REQUISE DE TOUS

Le Révérend Père Paul-Aimé Martin, C.S.C., Directeur de *Fides* et professeur à l'École de Bibliothécaires de l'Université de Montréal, nous communique la nouvelle suivante:

Parmi les activités sans cesse croissantes de *Fides*, il en est une dont le nom seul indique toute l'importance: c'est le *Service de Bibliographie et de Documentation*, connu dans le public surtout par son organe, la revue « Mes Fiches » et par la brochure « Lectures et Bibliothèques » et par plusieurs publications du même genre.

Depuis que nos jeunes gens ont commencé à prendre les armes, cet organisme de *Fides* s'est intéressé de plus en plus aux lectures de nos soldats, en aidant par tous les moyens aux organisations qui s'occupent de fournir de la lecture à l'armée, tant en ce qui concerne le choix du matériel, comme aussi pour l'organisation technique des bibliothèques à l'usage des soldats.

Cependant, comme de toute évidence il y a pénurie de livres, revues et journaux français dans les centres militaires canadiens-français, et qu'en bien des cas ce genre de lectures est de qualité inférieure, un service plus direct et plus efficace s'impose. C'est pourquoi *Fides* vient de constituer son *Service des Lectures pour les Soldats* (ce qui comprend évidemment l'armée, la marine et l'aviation).

Ce nouvel organisme se propose d'aider la cause de plusieurs façons, et il tâchera de résoudre les divers problèmes déjà existants et d'autres qui ne manqueront pas de surgir.

En particulier, le *Service des Lectures* organisera une souscription permanente en publications — livres, abonnements aux journaux et revues.

Deuxièmement, il tiendra à la disposition des intéressés un stock de livres et autres publications de *Fides* qui seront vendus au prix minimum aux personnes ou organisations compétentes qui voudraient en faire elles-mêmes la distribution aux soldats.

Les livres et autres publications recueillis par mode de souscription seront ensuite distribués à bon escient par l'*Aide à l'Aumônier des Forces Canadiennes*, organisme officiel dont le Président et Administrateur est le Lieutenant-Colonel C.-E. Chartier, Aumônier militaire du District No 4.

Dans les circonstances présentes, ce *Service des Lectures* constitue une initiative de la plus haute importance, non seulement pour le bien-être actuel de nos soldats mais aussi pour la sauvegarde de leur avenir au point de vue national et religieux. Il est reconnu que la lecture des bons livres, des journaux et des revues respectables, non seulement procure une distraction honnête, mais encourage à bien vivre, protège la foi et les mœurs, et contribue ainsi à développer un patriotisme réel et bien compris.

C'est pourquoi l'on ne saurait trop recommander au public de s'intéresser à fond au *Service des Lectures pour les Soldats*, et de profiter de ses multiples avantages. Ce n'est que par la constante collaboration de tous et de chacun que l'on atteindra les heureux résultats que nous pouvons espérer.

Toute communication au *Service des Lectures* devra être envoyée à 3425 rue Saint-Denis, Montréal.

VIE DE L'ASSOCIATION

Nous n'avons pas publié de rubrique sur l'Association des Diplômés dans le numéro de septembre. Nous allons cette fois-ci vous faire part de nos activités depuis le mois de juin dernier, date où nous vous avons transmis des rapports sur notre dernier banquet annuel et sur l'assemblée générale de février 1944.

Depuis notre dernier rapport, le conseil de l'Association s'est réuni cinq fois, soit : le 19 mai, le 22 juin, le 4 juillet, le 8 septembre et le 20 octobre. Voici, en résumé quels ont été les plus importants sujets pris en délibéré :

BILL DE LA CORPORATION DES TECHNICIENS DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

Notre Association, ainsi que d'autres sociétés professionnelles, ont étudié le projet de loi que la Corporation des Techniciens de la Province de Québec avait préparé et devait présenter devant la législature provinciale au printemps dernier, en vue d'accorder certains privilèges aux diplômés des écoles techniques de la Province et aux techniciens en général. Le projet a été étudié avec la Corporation des Techniciens de façon à ce que nous en prenions connaissance d'une manière sérieuse et pour découvrir s'il n'y avait pas, par hasard, quelques articles qui n'étaient pas en conformité avec les privilèges qui sont déjà accordés aux ingénieurs professionnels. Les discussions entre les deux associations ont été très cordiales et les suggestions que nous avons jugé bon de faire ont été prises en très bonne part dans un esprit de parfaite coopération. Certaines correspondances ont été échangées avec le Secrétariat Provincial à ce sujet. Un bill a été adopté par la suite et cette nouvelle loi ne porte atteinte d'aucune manière aux privilèges et aux droits des membres de notre profession.

NOMINATION D'UN PRÉSIDENT A L'OFFICE DU DRAINAGE

Le gouvernement de la province devra remplir un jour le poste de président de l'Office du Drainage qui a été laissé vacant par la démission de monsieur David Clerk, un de nos diplômés de la promotion 1924. Notre conseil a fait certaines représentations sérieuses auprès des autorités compétentes du gouvernement dans le but d'attirer l'attention sur les fonctions de cet office du Drainage, et en conséquence sur la nécessité de nommer un ingénieur à sa direction. Le conseil a fait valoir le grand nombre des diplômés de Polytechnique présentement à l'emploi de cet office et a suggéré qu'un de nos diplômés soit nommé à ce poste.

ÉTUDE DES CONTRATS COLLECTIFS

Le conseil de l'Association, à la suite de certaines représentations faites par la section de Québec, a présenté à la Corporation des Ingénieurs Professionnels de la province de Québec une résolution au nom de tous ses membres pour lui faire valoir que les ingénieurs professionnels en général ne sont pas en faveur des contrats collectifs, mais que si cette mesure est imposée par les autorités gouvernementales, les membres de notre Association seraient certainement en faveur de l'établissement, au sein même de la Corporation, d'un organisme qui verrait à la préparation et à l'administration des contrats au nom des ingénieurs professionnels. Le conseil de l'Association a cru exprimer par là l'opinion de tous les membres de l'Association. Il a voulu mettre au point l'attitude de ceux-ci après avoir pris connaissance des résultats obtenus par le questionnaire envoyé par la Corporation des Ingénieurs Professionnels, questionnaire qui, à cause de certaines circonstances, a pu porter à une certaine ambiguïté dans l'expression d'opinion de nos membres.

ÉTUDE DES SALAIRES AU SERVICE CIVIL PROVINCIAL

L'Association a continué de coopérer avec la Corporation des Ingénieurs Professionnels de la Province dans une étude approfondie d'une échelle adéquate de salaires pour les ingénieurs à l'emploi

du Service Civil Provincial. Le comité conjoint de la Corporation des Ingénieurs Professionnels et de notre Association a continué de fonctionner et les résultats des représentations faites par la Corporation des Ingénieurs Professionnels ont été publiés en même temps que les détails de l'échelle proposée dans le bulletin de la Corporation des Ingénieurs Professionnels de la Province de Québec. Il ne nous est pas possible de publier ici cette échelle faute d'espace et on est prié de se référer au bulletin de la Corporation pour en prendre connaissance. Ces études ne sont pas terminées et l'Association est toujours à la disposition de la Corporation pour mener à bien le travail important déjà commencé.

ATTRIBUTION DE MÉDAILLES AUX ÉLÈVES FINISSANTS

Parmi les élèves de Polytechnique qui ont terminé leurs études au mois de mai dernier, quatre ont été choisis comme récipiendaires des médailles de l'Association. Ce sont: M. Jacques-Bernard Lalande, qui a reçu la médaille d'Or, M. André Leclerc, qui a obtenu la médaille d'Argent et MM. Paul-Réal Desrosiers et Jacques-R. Lemieux, qui ont tous deux reçu une médaille de Bronze.

ADMISSION DE NOUVEAUX MEMBRES

Tous les diplômés de la dernière promotion se sont joints à notre Association. Un autre diplômé, monsieur J.-E. Gagnon, de la promotion 1914, a aussi fait sa demande. Nous avons donc reçu 45 demandes d'admission depuis le mois de juin dernier.

ORGANISATION DU PROCHAIN BANQUET ANNUEL

L'année 1945 est propice en anniversaires d'événements historiques au sein de notre Association. Il y aura en effet 35 ans que l'Association est fondée, 30 ans que la section de Québec existe et le

prochain banquet annuel sera notre 30e. A l'occasion du 30e anniversaire de fondation de la section de Québec, le conseil général a reçu une invitation de la section de tenir le banquet annuel de l'Association et d'organiser en même temps un congrès à Québec. Cette invitation a fait l'objet de longues discussions; un referendum a même été adressé à tous nos membres au cours de l'été de façon à connaître leur opinion. Ce referendum n'a pas apporté de décision bien claire et la question a été finalement discutée et tranchée au cours de certaines délibérations avec les représentants de la section Québec avec le résultat que le banquet annuel aura lieu à Montréal et qu'un grand banquet de la section de Québec sera organisé environ un mois plus tard pour fêter le 30e anniversaire de fondation. Le conseil général pourra alors faire tout en son possible pour que la représentation montréalaise à ce banquet anniversaire soit la plus importante possible.

Il est probable qu'à l'occasion de notre banquet annuel de 1945, la Corporation de l'École Polytechnique inaugurera les nouveaux bâtiments présentement en construction.

Pour marquer les trois anniversaires mentionnés ci-haut ainsi que l'inauguration de cette nouvelle aile, l'Association a décidé de publier une brochure-souvenir. Un comité spécial, formé à cet effet, a choisi comme thème de la plaquette: « Les ingénieurs de Polytechnique et le progrès du Québec ».

La date du banquet annuel n'a pas encore été fixée définitivement. Il aura lieu toutefois soit le 27 janvier ou le 3 février prochains. Nous aurons avec nous comme invité d'honneur un ingénieur français actuellement aux États-Unis. Les démarches officielles auprès de ce personnage n'étant pas complétées, nous ne pouvons dès maintenant divulguer son nom.

RÉUNION DES DÉLÉGUÉS DE PROMOTION

La réunion d'automne des délégués de promotion n'avait pas encore eu lieu au moment où nous préparions ces notes. Nous en donnerons un compte rendu dans le prochain numéro de la *Revue Trimestrielle Canadienne*.

ACTIVITÉS DES COMITÉS PERMANENTS

COMITÉ DES CONFÉRENCES

Le comité des conférences a convié les membres de notre Association à deux assemblées depuis le mois de mai dernier.

Le 12 juin, nous avons une représentation de cinéma technique au cours de laquelle nous ont été montrés, un film en couleur sur les plastiques intitulé: « The Story of Formica », quelques sujets intéressants d'actualité et un film documentaire décrivant la vie de l'étudiant à Polytechnique.

Le 27 octobre dernier, nous avons le plaisir d'avoir comme conférencier monsieur Louis Asselin, de la promotion 1937, qui nous a parlé des plastiques en général.

Le programme des conférences est assez bien établi pour la saison courante et le comité aura le plaisir d'inviter nos membres à plusieurs réunions prochainement.

COMITÉ DE PLACEMENT

Il semble que les offres d'emploi de l'industrie nous parviennent en moins grand nombre depuis quelque temps. Les services gouvernementaux par contre semblent à court de personnel technique. Le nombre des diplômés désireux de changer d'emploi est assez important: ceux qui sont actuellement dans les industries de guerre aimeraient trouver un emploi d'un caractère plus permanent et sont à la recherche de travail dans ce que l'on pourrait appeler les industries de paix. L'organisation de ces dernières cependant est loin d'être en marche et les transferts d'un emploi à un autre sont conséquemment peu fréquents encore.

Le placement des finissants s'est fait sans beaucoup de complication mais avec moins de facilité que l'année dernière. Les salaires offerts ont un peu diminué. Une bonne proportion de nos jeunes diplômés sont entrés dans l'industrie: 24 sur un total de 44. Neuf sont à l'emploi des différents services du gouvernement; trois sont dans l'armée et les autres, à l'emploi de diverses entreprises de construction et dans les mines.

COMITÉ DE RECRUTEMENT

La campagne annuelle de recrutement ne semble pas avoir remporté les succès que nous en attendions cette année. Toutefois, la question d'équilibre du budget ne semble pas devoir s'en ressentir sérieusement. Si les versements de cotisations ont été un peu moindres, par contre certaines dépenses ont été sérieusement diminuées et il est à prévoir que l'exercice se terminera par un surplus.

NOUVELLES

Monsieur S.-A. Baulne, '01, vient d'être nommé membre de la Société d'Administration de l'Université de Montréal.

Monsieur Augustin Frigon, D.Sc., '09, vient d'être promu au poste de directeur général de la Société Radio-Canada.

Monsieur Ernest Gosselin, '10, a été nommé président de la Commission électrique de la Ville de Montréal.

Monsieur Arthur Duperron, '11, a été nommé membre de la Corporation de l'École Polytechnique.

Monsieur G.-J. Papineau, '12, et M. Rosario Frigon, '37, ont ouvert un bureau d'ingénieurs conseil sous la raison sociale Papineau & Frigon, Ingénieurs conseil.

Monsieur Wilbrod Dubé, '21, a été nommé ingénieur en chef de l'Office du Drainage de la province de Québec.

Monsieur Henri Gendron, '24, a quitté Marine Industries pour Sorel Industries où il s'occupe actuellement de projets d'après-guerre.

Monsieur Gérald Molléur, '24, a quitté la Régie des Services Publics pour s'occuper d'électrification rurale à l'Hydro-Québec.

Monsieur J.-C. Chagnon, '26, vient d'être nommé ingénieur en chef de la Commission des Eaux Courantes de la Province de Québec.

Monsieur Paul LeBel, '26, a quitté son emploi avec Imperial Oil; il est maintenant à son compte sous le nom de « LeBel Construction Limited » et s'occupe de revêtements d'asphalte.

Monsieur André Hone, '29, depuis longtemps à l'emploi de Aluminum Company of Canada Ltd., est maintenant à Kingston comme ingénieur métallurgiste de la compagnie.

Monsieur Léopold Cabana, '31, vient d'être nommé surintendant et ingénieur en chef du Service Sanitaire de la Ville de Montréal.

Monsieur Jacques Limoges, '32, a quitté le ministère de la Voirie et il est maintenant au service de la Société d'Entreprises Générales à Amos.

Monsieur P.-E. Gagnier, '35, est maintenant directeur de l'École des Arts et Métiers de Rouyn, dans l'Abitibi.

Monsieur Fernand Bricault, '36, a quitté son emploi à la Canadian Propellers et il est maintenant Lieutenant dans la Marine Canadienne.

Monsieur J.-Paul Lalonde, '36, a quitté son emploi avec Marine Industries pour devenir ingénieur divisionnaire du ministère de la Voirie à Sherbrooke.

Monsieur Sarto Plamondon, '36, vient d'obtenir sa maîtrise ès-Sciences en génie sanitaire de Harvard University. Il est de retour au ministère provincial de la Santé.

Monsieur Paul de Lamirande, '38, est maintenant à l'emploi de J.-H. Lord & Cie, Limitée.

Monsieur Jean Dussault, '38, a quitté l'Aéroport de l'Ancienne Lorette pour devenir ingénieur de Ville St-Laurent.

Monsieur Alexandre Darisse, '39, vient d'être envoyé à Trafalgar, Jamaïque, pour le compte de l'Aluminum Company of Canada.

Monsieur Maurice Michaud, '41, a laissé le ministère des Mines pour passer au service du ministère de la Voirie à Sherbrooke.

Monsieur Lucien Brazeau, '42, a quitté la Dominion Rubber à St-Jérôme pour se lancer dans une entreprise privée de construction avec son père.

Monsieur Roger Brière, '42, vient d'entrer au service de la compagnie John Inglis, de Toronto. Il sera représentant de la compagnie à Montréal.

Monsieur Guy Hébert, '42, a quitté les chantiers maritimes de Marine Industries pour accepter un emploi au Ministère de la Voirie, département de la mécanique des sols.

Monsieur André Labrecque, '42, a quitté Marine Industries pour se joindre au bureau de son père, monsieur Henri Labrecque, diplômé en 1912, sous la raison sociale de « Labrecque, Aubert & Labrecque », ingénieurs conseil.

Monsieur Irénée Marsolais, '42, est maintenant à l'emploi de l'Office du Drainage, au bureau de Drummondville.

Monsieur Roland Auger, '43, a laissé la Dominion Bridge pour entrer au service de Shell Oil Co Ltd.

Monsieur Charles-Édouard Brunette, '43, qui a obtenu sa Maîtrise ès-Sciences à Polytechnique en mai dernier, est maintenant au service du Ministère des Mines à Québec.

Monsieur François Chadillon, '43, qui a obtenu sa Maîtrise ès-Sciences à Polytechnique en mai dernier, est maintenant au service des Pêcheries Maritimes, à Québec.

Monsieur Marc Benoît, '44, a laissé Regent Knitting Mills pour entrer au service de la compagnie Engineering Products dans le département des plastiques.

Monsieur Jean Langevin, '44, a été envoyé en Californie par Canadian Vickers, pour s'enquérir de certains détails relatifs à la construction d'avions auprès de la compagnie Douglas Aircraft Corporation.

Monsieur Julien Ricard, '44, vient d'obtenir sa licence d'électricien, classe « C », du bureau des Examineurs Électriciens de la Province.

LES NOTRES SOUS LES DRAPEAUX

Le Commandant d'Escadre Baxter Richer, '37, D.F.C., qui commandait l'escadrille des « Alouettes » outremer vient d'être nommé commandant de la station du C.A.R.C. à St-Hubert.

Le Major Albert Leduc, '29, a reçu le printemps dernier la décoration de membre de l'Ordre très excellent de l'Empire Britannique (M.B.E.). Il est maintenant attaché aux quartiers généraux de la Défense Nationale à Ottawa en qualité d'officier d'état major de première classe.

Le Major Guy Montpetit, '29, est de retour d'Europe depuis le printemps dernier. Il vient de recevoir le grade de Lieutenant-colonel et la décoration de membre de l'Ordre très excellent de l'Empire Britannique (M.B.E.). Il est aux quartiers généraux du district militaire no 4 en qualité d'officier d'état major de première classe.

Le Major Alexandre Dugas, E.D. '33, a été tué en service actif sur le front de Normandie au mois d'août dernier.

Monsieur Fernand Bricault, '36, qui était à l'emploi de Canadian Propellers, est maintenant lieutenant dans la Marine Canadienne.

Le lieutenant Maxime Joubert, '43, R.C.E.M.E., est maintenant outremer de même que le lieutenant René Madore R.C.E.M.E., '43.

NÉCROLOGIE

Le Major Alexandre Dugas, '33, a été tué en service actif durant la bataille de Normandie, le 14 août 1944. Il était né à Montréal en 1909 et avait fait ses études au Mont-Saint-Louis puis s'était inscrit à Polytechnique où il termina son cours en 1933. Dès sa promotion, il fut au service du bureau provincial des Mines et devint par la suite ingénieur résident pour l'exécution de certains travaux spéciaux de la ville de La Tuque. En 1936, il devint secrétaire technique de l'ingénieur en chef de la Régie des Services Publics, alors appelé le Syndicat National de l'Électricité. Il s'occupait alors de

travaux d'inventaires que la Régie des Services Publics avait entrepris. Le Major Dugas s'était toujours intéressé aux activités militaires. Il s'était en effet joint au C.E.O.C. de l'Université de Montréal durant son cours à Polytechnique. Dès 1935, il s'enrôla dans le Régiment de Maisonneuve comme lieutenant et il entra dans l'armée active dès la déclaration de la guerre. Un an plus tard, il était outremer. Il revint au Canada en 1941 et fut nommé instructeur à l'école d'officiers canadiens de Brockville. En août 1941, il épousa Mademoiselle Éva Mercier, fille de M. P.-E. Mercier, ingénieur de Polytechnique, de la promotion 1899, décédé depuis nombre d'années. En avril 1942, il fut envoyé à Kingston pour suivre un cours d'état-major et il rejoignit le Régiment de Maisonneuve outre-mer en novembre 1942. Il fut alors posté aux quartiers généraux de la 3e division canadienne, d'abord comme officier d'état-major puis comme assistant-adjutant général. Il fut ensuite versé à l'unité de campagne et était commandant en second du Régiment de Maisonneuve lorsqu'il fut tué en Normandie en commandant une compagnie de fusiliers de son régiment.

En 1939, lors de la visite de Sa Majesté le Roi à Montréal, il fut choisi comme commandant en second de la garde d'honneur de Sa Majesté et en 1942, il commandait la garde d'honneur du Premier Ministre Winston Churchill à Ottawa. Il laisse dans le deuil son épouse, un fils Jacques, son père, sa mère, un frère et une sœur.

Le *Colonel Arthur-Édouard Dubuc*, D.S.O. (avec barre), V.D., D.Sc.A., et Chevalier de la Légion d'Honneur, diplômé de la promotion 1901, est décédé subitement à Ottawa le 10 septembre 1944. Il était né à Montréal le 18 mai 1880 et avait fait ses études secondaires au Mont-Saint-Louis avant de s'inscrire à Polytechnique d'où il fut diplômé en 1901. Il entra d'abord au service du Département des Travaux Publics du Canada à Montréal et en 1912, il fut promu ingénieur de district. A l'issue de la première grande guerre, il fut nommé ingénieur surintendant du Département des Chemins de fer et Canaux du Canada pour le territoire de la province de Québec et en 1924, devint ingénieur en chef de ce département à Ottawa. En 1935, il fut nommé membre de la Commission des Ports Nationaux puis vice-président et ingénieur en chef de cet organisme en 1937, poste qu'il occupa jusqu'à sa retraite en 1942.

Le Colonel Dubuc fut un vaillant soldat. Il servit dans les rangs du 22^e Bataillon au cours de la dernière grande guerre, d'abord comme capitaine en 1914, puis comme major en 1915, et commandant en second en 1916. En 1917, il fut nommé lieutenant-colonel et officier commandant du bataillon. Il fut blessé trois fois au cours des opérations. En reconnaissance de ses services, Sa Majesté lui décerna la décoration de l'Ordre du Service Distingué en 1917 à laquelle lui fut ajoutée une barre en 1918. La France voulut aussi reconnaître ses services en le créant Chevalier de la Légion d'Honneur. De retour au pays, il fut nommé colonel et officier commandant de la 11^e Brigade d'Infanterie. De 1922 à 1924, il fut membre de la Commission Royale de la Pension et du Rétablissement des soldats. De 1923 à 1926, il fut aide-de-camp honoraire du Gouverneur Général du Canada. En 1935, il reçut la médaille du jubilé du Roi.

Le Colonel Dubuc était membre de l'Engineering Institute of Canada, de la Corporation des Ingénieurs Professionnels de la Province de Québec et de celle d'Ontario, et membre de notre Association, dont il fut le président en 1921. En 1943, il reçut le grade de Docteur ès-Sciences Appliquées de l'Université de Montréal.

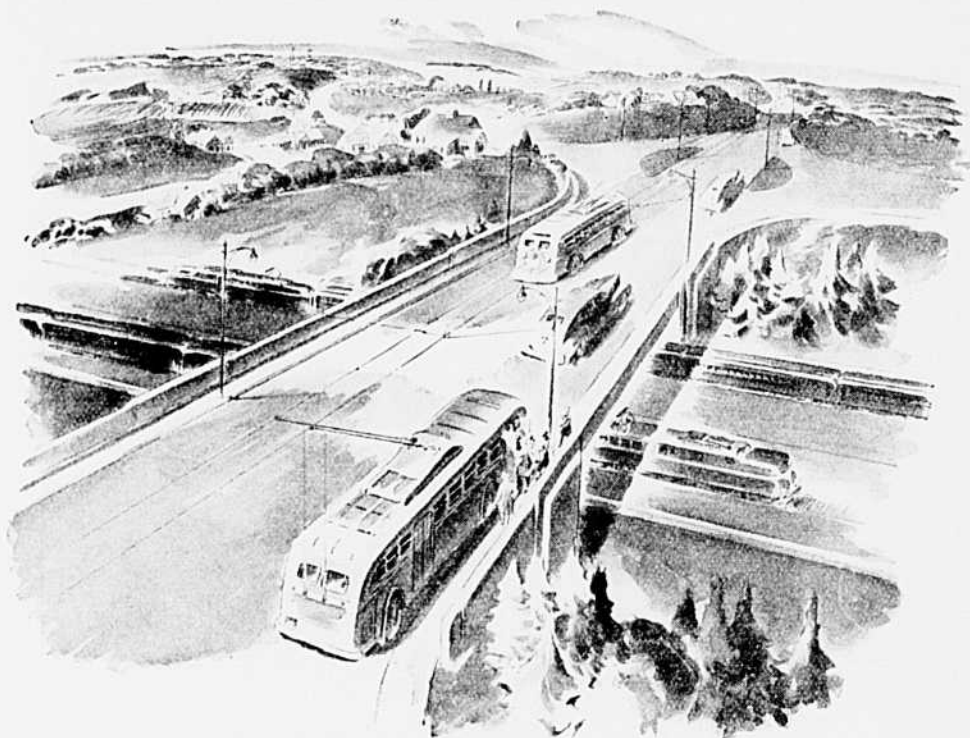
Monsieur *Maxime Cailloux*, '12, est décédé à Montréal le 9 juin 1944 après une longue maladie. Il était né à Larocheville en France. Il n'avait que treize ans lorsque sa famille émigra au Canada. Il fit ses études à l'école « Le Plateau » et par la suite obtint son diplôme d'ingénieur à Polytechnique en 1912. Il fut d'abord à l'emploi au Service Hydrographique du gouvernement fédéral puis enseigna à l'École Technique de Hull. Il se spécialisa ensuite dans le calcul des charpentes en béton armé. Il exécuta de nombreux travaux d'envergure dont le plus remarquable est sans contredit la charpente en béton armé de l'Oratoire St-Joseph. De 1926 à 1928, il fut associé de M. J.-A. Forgues; puis, avec MM. Labrecque & Papineau, il forma la firme d'ingénieurs conseil bien connue « Les Ingénieurs Associés ». En 1941, il se sépara de ses associés et fut à l'emploi de Foundation Company of Canada, poste qu'il occupa jusqu'en 1943.

Monsieur *Armand Dupuis*, de la promotion 1910, bien connu dans le monde des affaires puisqu'il occupait le poste de deuxième vice-président de la maison Dupuis Frères Limitée, est décédé le 9 août 1944, à l'âge de 56 ans. Il était né le 13 août 1887, et avait

fait ses études au collège Ste-Marie puis au Collège de Montréal et enfin au Mont-Saint-Louis avant de venir à Polytechnique où il obtint son diplôme d'ingénieur et de Bachelier ès-Sciences Appliquées en 1910. De 1910 à 1916, il occupa plusieurs postes d'ingénieur pour la ville de Montréal et au Ministère des Travaux Publics du Canada. En 1916, il se joignit d'une manière définitive à la maison Dupuis Frères, dont il devait suivre le développement durant toute sa carrière. Il fut d'abord directeur des contrats puis directeur de la compagnie et secrétaire-trésorier. En 1942, il avait été nommé 2^e vice-président et directeur du comptoir postal, poste qu'il occupa jusqu'à sa mort. Il était membre du conseil d'administration de plusieurs compagnies et ses initiatives lui avaient valu des postes d'honneur dans un grand nombre d'organisations d'un caractère civique et humanitaire. De 1937 à 1940, il fut président de la Commission des Écoles Catholiques de Montréal. Il était conseiller de la Chambre de Commerce du District de Montréal, directeur du « Montreal Board of Trade », gouverneur de l'hôpital Notre-Dame, membre de la Ligue Antituberculeuse de Montréal, fondateur et président de l'Institut de Microbiologie et de Chimie de l'Université de Montréal. Il était aussi l'un des fondateurs de l'Association Athlétique Amateur Nationale de Montréal, et Gouverneur de la Société des Concerts Symphoniques de Montréal. Il était membre de notre Association depuis 1924.

L'Association offre aux familles de nos confrères disparus ses condoléances les plus sincères.





L'Electricité

**grande valeur à l'actif du Canada
aidera à la répartition maximum du travail d'après-guerre**

On produit actuellement au Canada sept fois plus d'électricité qu'en 1918. En découvrant de nouveaux débouchés à cette nouvelle production d'énergie, en l'employant pour éclairer nos routes, électrifier nos fermes, moderniser nos industries, apporter à nos foyers: clarté, santé, confort et loisirs en abondance, on peut créer une foule d'emplois utiles et rémunérateurs, pour des années à venir.

Un tel programme ne se réalise pas sans

préparation: commençons dès maintenant nos préparatifs. Bien que nous ne puissions pas encore diminuer notre effort de guerre, il nous faut penser à l'avenir et aux emplois que nous devons créer. Nos projets d'électrification domestique, industrielle et des services publics nous permettront d'utiliser les réserves d'énergie électrique du Canada, et de préparer, pour l'après-guerre, les voies de la prospérité.

Depuis 52 ans la Canadian General Electric joue un rôle important dans le développement électrique du Canada. Aujourd'hui ses 10,000 employés expérimentés et les ressources de ses 7 grandes usines sont consacrés presque exclusivement aux travaux de guerre. Demain, la Victoire leur permettra de reprendre la fabrication d'appareils propres à l'électrification du Canada en temps de paix.



CANADIAN GENERAL ELECTRIC
CO. LIMITED



"UNE ALLUMETTE, S.V.P."

"Le Diable Rouge de la Forêt" ne demande pas une allumette qui sort de la boîte. Il demande une allumette à demie éteinte mais à qui il reste encore un peu de vie.

Il demande que vous la laissiez tomber négligemment sur de l'herbe sèche ou des brindilles.

La meilleure réponse c'est "Non, j'emploie toujours un briquet." On ne jette pas un briquet et cette raison suffit pour en faire une parfaite assurance contre les feux de forêts.

On encore, si vous employez des allumettes, une autre réponse serait de s'assurer qu'elles sont parfaitement éteintes avant de les jeter au hasard, ensuite de les piétiner et de les écraser dans la terre.

ÉTEINDRE
votre feu de camp,
c'est le premier
pas pour
ÉLIMINER
les feux de forêts.



THE SHAWINIGAN WATER & POWER CO. • SHAWINIGAN CHEMICALS LIMITED • QUÉBEC POWER COMPANY
filiales et subsidiaires

Ceci est la cinquième d'une série d'annonces sur La Conservation Forestière

Tél. FAIkirk 2848

Fondée en 1912



Wilfrid Pageau

PLOMBIER-COUVREUR

—
Poseur d'appareils à gaz et à
eau chaude

—
SPECIALITE: REPARATIONS

—
Travail fait soigneusement
et à prix modéré.

Bureau et Atelier: 984 Rachel Est

Hommages à l'Association des Diplômés de Polytechnique

•

PRICE BROTHERS & COMPANY, LIMITED QUÉBEC

Fondée en 1817

Usines à pulpe et papier-journal :
KENOGAMI - JONQUIERE - RIVERBEND

Scieries :
RIMOUSKI - PRICE - MATANE

CHIMIE • PHYSIQUE • BACTÉRIOLOGIE

Verrerie *Pyrex.*

Outillage *Précision.*

Étuves *Freas et Thelco.*

Balances de précision

Creusets et coupelles *Battersea et D. F. C.*

Concasseurs, pulvérisateurs, fours *Braun*
pour Laboratoires de Mines.

Canadian Laboratory Supplies Ltd.

296, RUE SAINT-PAUL OUEST, MONTRÉAL



WALLACE & TIERNAN LTD



FABRICANTS D'APPAREILS DE CHLORATION
ET D'ALIMENTATION CHIMIQUE

HALIFAX MONTRÉAL • TORONTO • WINNIPEG VANCOUVER

PURIFICATION DES APPROVISIONNEMENTS D'EAU
ASSAINISSEMENT DES EAUX D'EGOUT
DESINFECTATION DES PISCINES

Gérant à Montréal :

JACQUES BENOIT, I.C.

L'AUXILIAIRE PRÉCIEUX

Gardienne fidèle des épargnes en temps de paix, La Banque assume une double mission en temps de guerre: elle concourt à la sécurité financière du pays et elle protège l'avenir de chacun de ses déposants.

LA BANQUE PROVINCIALE DU CANADA

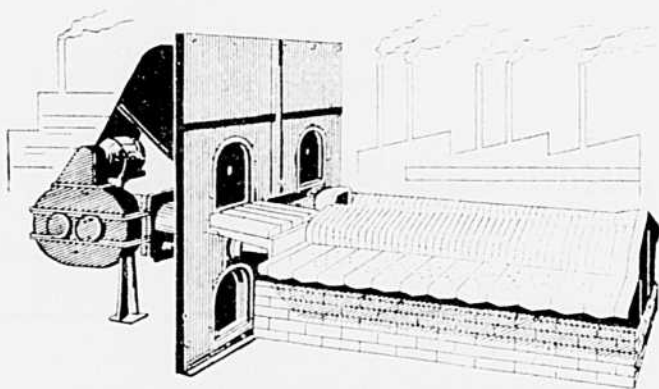
Siège social : 221 ouest, rue St-Jacques,

Montréal

"Où l'épargnant dépose ses économies..."

FOYER MÉCANIQUE À PISTON VOLCANO-CANTON

pour L'INDUSTRIE et LES GRANDS IMMEUBLES



PUISSANCE DE RENDEMENT

Les besoins croissants de l'industrie et les grands édifices modernes exigent des systèmes de chauffage d'un rendement considérable. Le foyer mécanique Volcano-Canton résiste aux plus durs usages en outre d'économiser énormément de combustible et de main-d'œuvre. Pour buanderies, crémeries, appartements, communautés, etc. Des centaines d'installations attestent l'excellence du foyer Volcano-Canton.

Devis et estimés sur demande

Bureau chef: 1106, Côte BEAVER HALL - Montréal - PL 8531

Agences dans les principales villes du pays

VOLCANO LIMITÉE

FABRICANTS DE
FOYERS MÉCANIQUES



CHAUDIÈRES
À VAPEUR

FOURNAISES, RÉCHAUDS, ETC.

Université de Montréal

École POLYTECHNIQUE

École d'Ingénieurs — Fondée en 1873

Le programme d'études prévoit la formation générale dans toutes les branches du Génie et l'orientation dans les spécialités suivantes :

Mécanique-Électricité

Travaux Publics-Bâtiments

Mines-Métallurgie

Aéronautique

Chimie industrielle

Les élèves reçoivent à la fin du cours les diplômes d'Ingénieur et de Bachelier ès Sciences appliquées avec mention de l'option choisie.

**LABORATOIRES D'ANALYSES, DE RECHERCHES
ET D'ESSAIS,
LABORATOIRE PROVINCIAL DES MINES.**

•

Prospectus et Renseignements sur demande.

•

1430, RUE SAINT-DENIS — MONTREAL

Ministère du secrétariat de la Province

● Les fonctions du Secrétariat de la Province de Québec sont tout à fait d'ordre social. L'oeuvre qu'il accomplit est d'une importance capitale pour le développement de la Province.

● Les compagnies de la Province, qui désirent bénéficier de la Loi des compagnies de Québec, doivent s'adresser au Secrétariat de la Province, afin d'obtenir leur charte d'incorporation; c'est ce ministère, également, qui émet les licences et permis autorisant les compagnies étrangères à exploiter quelque commerce ou industrie et à vendre ou autrement aliéner leur capital et leurs actions en cette Province. Les unes et les autres sont tenues de fournir au Secrétariat un rapport annuel de leur activité.

● Depuis quelques années, la population tout entière a compris l'importance de l'Instruction publique. Le Secrétariat de la Province n'a rien négligé pour répandre l'enseignement primaire et supérieur, afin d'outiller notre jeunesse, dans la préparation de son avenir. Outre les allocations octroyées aux universités et aux collèges classiques, il assure, avec le Département de l'Instruction publique, le maintien de l'enseignement primaire, dans les villes, et surtout dans nos campagnes.

● Il a la haute direction des principales écoles d'enseignement supérieur: l'École Polytechnique, l'École des Hautes Etudes Commerciales, les Ecoles des Beaux-Arts, les Ecoles Techniques, les Ecoles d'Arts et Métiers, directement subventionnées par lui, et qui visent à la formation d'une élite dans le monde de la finance, du commerce et de l'industrie.

● Chaque année, des cours du soir sont donnés, qui permettent aux jeunes travailleurs sérieux de continuer leurs études et d'acquérir des connaissances nouvelles, souvent indispensables dans l'exercice de leurs devoirs journaliers.

● Le Secrétariat de la Province s'intéresse aussi au progrès des sciences, des lettres et des arts. Chaque année, des bourses d'études sont accordées à nombre de nos jeunes gens, pour permettre à ceux-ci de compléter leur formation à l'étranger. Déjà, plusieurs des nôtres ont fait honneur à la Province, dans les domaines scientifique, artistique ou littéraire.

● Ce ministère a attaché une importance toute spéciale, cette année, au développement de l'art musical, dans cette province. Une enquête préliminaire a été conduite, sous son autorité, en vue de rendre possible la réorganisation de cet enseignement chez nous. De plus, une vive impulsion a été donnée récemment à l'enseignement du solfège, dans les écoles.

● La vie d'un peuple dépend de son éducation nationale, et le Secrétariat de la Province de Québec ne veut rien épargner pour préparer la jeunesse au rôle prépondérant qu'elle devra jouer dans l'avenir.

● Et voilà le résumé succinct des principales activités du Secrétariat, qui occupe sa place bien à lui dans le Gouvernement, et dont l'importance primordiale ne peut être mise en doute.

L'HONORABLE OMER CÔTÉ,

Ministre.

JEAN BRUCHESI,
Sous-Ministre.

DUPUIS

Tout le monde aime la musique !

OFFRE SPECIALE DE DISQUES "CONCERTONE"



Les plus grands maîtres
et compositeurs :

Wagner — Brahms — Chopin
Beethoven — Rimsky Korsakov.

Cette offre fournit l'occasion aux privilégiés qui savent apprécier la musique classique et semi-classique de pouvoir se réunir au foyer pour assister à de véritables FESTIVALS DE LA MUSIQUE...

PRIX ORDINAIRE .50
disques CONCERTONE de 10"

SPECIAL CHEZ DUPUIS
CHACUN

.35

3 pour 1.00

DUPUIS — mezzanine (De Montigny)

Dupuis Frères

LIMITÉE

ALBERT DUPUIS, président
A.-J. DUGAL, v.p. et gér. gén. RAYMOND DUPUIS, sec.-trés.

Imprimerie Populaire, Limitée — 430 est, rue Notre-Dame, Montréal

