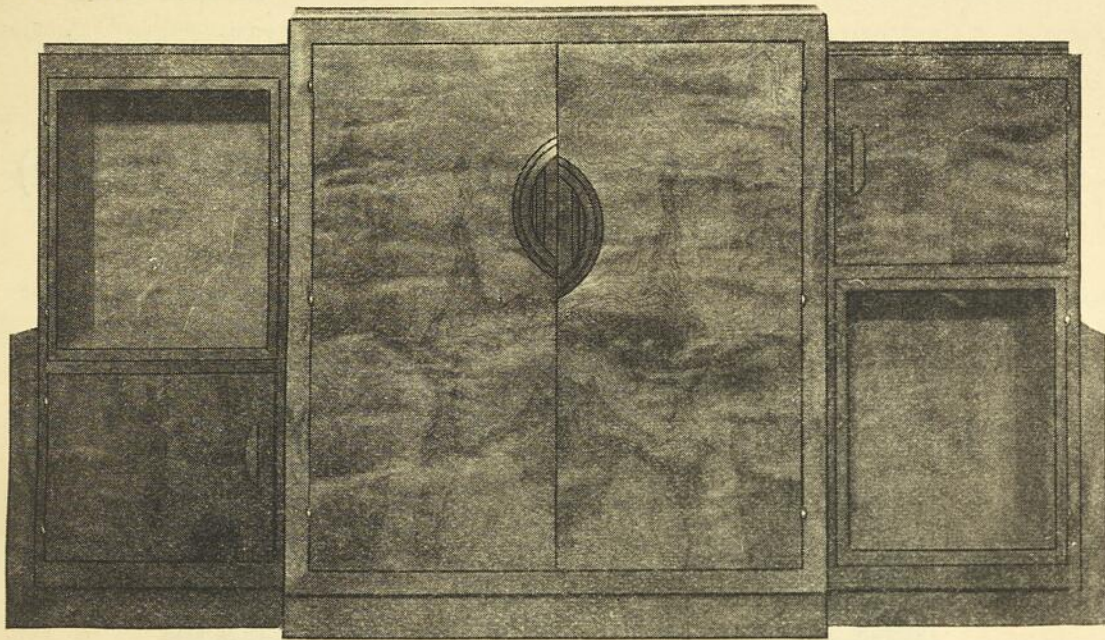


Vol. VII

MONTREAL

N° 2



Ecole Technique — MONTREAL — Technical School
Ebénisterie — Cabinet-Making

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE
INDUSTRIAL
REVIEW



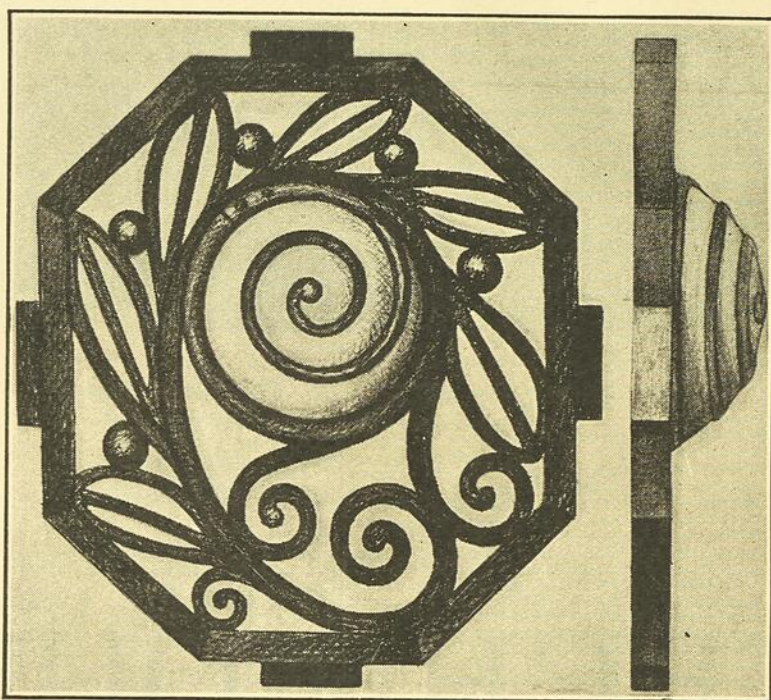
FEVRIER - FEBRUARY
MCMXXXII

PROVINCE DE QUEBEC, SECRETARIAT DE LA PROVINCE

Ecole des Beaux Arts de Montréal

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

Directeur : CHARLES MAILLARD



ÉTUDE D'UN ÉLÈVE DU COURS D'ART DÉCORATIF

ENSEIGNEMENT GRATUIT

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

L'Enseignement comprend

ARCHITECTURE, PEINTURE, SCULPTURE, ART DÉCORATIF

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

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

L'inscription des élèves commence le 15 septembre



*Page(s) manquante(s)
ou non-numérisée(s)*

Veillez vous informer auprès du personnel de BANQ
en utilisant le formulaire de référence à distance, qui se trouve en ligne :

https://www.banq.qc.ca/formulaires/formulaire_reference/index.html

ou par téléphone **1-800-363-9028**

**Bibliothèque
et Archives
nationales**

Québec 

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

Mensuelle - - - excepté juillet et août
 le Numéro - - - - - .10

Abonnement:

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

Publiée sous le patronage de
L'HON. ATHANASE DAVID
 et sous la direction de
AUGUSTIN FRIGON

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

INDUSTRIAL REVIEW

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

Subscription:

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

Published under the patronage of
HON. ATHANASE DAVID
 and under the direction of
AUGUSTIN FRIGON

General Director of Technical Education in the
 Province of Quebec

Adresser toute correspondance :
 1430, rue St-Denis Montréal

TECHNIQUE

Address correspondence to :
 1430 St. Denis Street, Montreal

Février 1932

SOMMAIRE — SUMMARY

February, 1932

	PAGE
NOTRE ENSEIGNEMENT TECHNIQUE, COURS TECHNIQUE, COURS DES MÉTIERS	<i>Augustin Frigon</i> 1
A SHORT STORY OF TECHNICAL PROGRESS	<i>Ian McLeish</i> 6
WHY APPLY SCIENCE	<i>H. E. Howe</i> 9
'FIRE SCARS'	<i>D. B. W. Eden</i> 10
SAINES MÉTHODES DE CONSTRUCTION	<i>E. Morgentaler</i> 11
UNE CAUSE DE LA CRISE ÉCONOMIQUE ACTUELLE	17
THE DESIGN OF A PLATE GIRDER	<i>George E. Cross</i> 18
LES TRAVAUX DE VILLE	<i>Fernand Caillet</i> 24
A NEW METHOD OF RATING TUNING FORKS	<i>W. H. Farr</i> 27
SHORT LESSON IN SURVEYING (Part VI)	<i>H. E. Tanner</i> 29
LA CHAUDRONNERIE POUR TOUS (II)	<i>Charles Le Normand</i> 31
HYDRO-ELECTRIC POWER DEVELOPMENT	<i>Norman Jupe</i> 37
CONCOURS ORGANISÉ PAR LA LIGUE DES ARTISANS EN CARROSSERIE FISHER	41
BIBLIOGRAPHIE	44
GRADUATES' PAGE	45

SHAWINIGAN TECHNICAL INSTITUTE

FOUNDED 1912

By Mr. J. E. ALDRED, President of Shawinigan Water & Power Co. Under the guidance of a Committee of Management composed of the Managers of the Local Industrial Corporations, Subsidized by the Local Industries, Provincial Government and the City of Shawinigan Falls.

DAY CLASSES

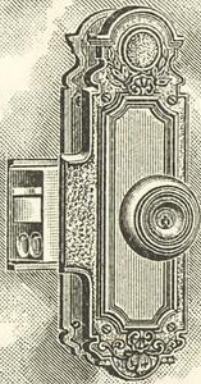
1. Regular four-year Technical Course, the final year the equivalent of Senior Matriculation.
2. Trade Courses for students without sufficient preparation to follow course Number 1.
3. Special courses in Automobile Mechanics.

NIGHT CLASSES

Course in Machine Shop Practice, Carpentry, Oxy-acetylene Welding, Chemistry, Automobile Mechanics, Electricity, Drafting, Mathematics, Industrial English and French.

For further information apply to

SHAWINIGAN TECHNICAL INSTITUTE



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

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

**QUINCAILLERIE DURAND
LIMITED**

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

INVENTIONS

Hâtez-vous de déposer votre demande de brevet pour ne pas vous faire devancer. "Manuel de l'Inventeur", formule de "Preuve d'Invention", renseignements et conseils GRATIS. Envoyez croquis ou modèle pour notre avis. Correspondance confidentielle.

BUREAU TECHNIQUE ALBERT FOURNIER
934 Est, rue Ste-Catherine, Montréal

Albert Fournier, Procureur de Brevets, Licencié, Edgar Fournier, I.C. et Adrien Genest, I.C., Ingénieurs Conseils.

TECHNIQUE

Industrial Review - Revue Industrielle

1430 SAINT DENIS STREET,
MONTREAL

ADVERTISING RATES

	For one insertion	For ten insertions
1 page	\$25	\$215
3-4 page	20	170
1-2 page	15	130
1-4 page	10	85
1-8 page	6	50
1-20 card	4	35

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

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE — INDUSTRIAL REVIEW

COL. VII

FÉVRIER — FEBRUARY

N° 2

Notre enseignement technique ⁽¹⁾

Par AUGUSTIN FRIGON

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

Cours technique

LORSQUE le Gouvernement de la Province de Québec, sur l'initiative de Sir Lomer Gouin, fonda notre enseignement technique, feu M. Emile Macheras, éminent professeur à l'École des Arts et Métiers de Lille, fut choisi comme premier titulaire du nouveau poste « Inspecteur général de l'Enseignement technique » (2) et chargé de mettre à profit les subsides que l'on mit à sa disposition.

Il semble certain que l'idée fondamentale de M. Macheras fut d'introduire chez nous l'École d'Arts et Métiers de France. Partant de ce point de vue, il fonda les écoles techniques de Québec, Montréal, Trois-Rivières et Hull. Cette dernière ne devait commencer à fonctionner que longtemps après son retour en France. Celle de Trois-Rivières a été rattachée depuis au Ministère des Terres et Forêts, à cause de son orientation spéciale vers l'industrie de la pulpe de bois.

L'application des programmes élaborés en premier lieu ne se fit pas sans quelques difficultés au début, mais après une mise au point qui dura plusieurs années, l'on arrêta définitivement à une formule, que nous suivons encore pour ce que nous appelons notre *Cours technique*.

Le but de ce cours technique est de donner des jeunes gens, dont l'âge varie d'habitude entre quinze et vingt ans, une formation générale à orientation franchement industrielle. Ce cours n'est ni fortement théorique, ni essentiellement manuel, mais comporte plutôt un dosage approprié de mathématiques et de sciences élémentaires, de technologie et de pratique d'ateliers. Il exige une formation primaire de niveau moyen, c'est-à-dire que l'on n'y est admis qu'après avoir terminé, avec succès, au moins la huitième année du cours primaire.

Pour le moment le cours technique couvre

trois années d'études. Sous peu, il sera de quatre ans. Au programme actuel, nous pourrions alors ajouter les principales matières de formation générale des cours primaires de neuvième et dixième années, et quelques cours d'intérêt général pour de futurs techniciens. Lorsque ce projet aura été réalisé, les jeunes diplômés de ce cours auront donc, en plus de leur formation technique, une culture générale pour le moins d'un niveau égal à celui de leurs confrères sortant des écoles primaires supérieures.

Le cours débute par un stage assez prolongé dans chacun des ateliers de menuiserie, d'ajustage, de forge, et de fonderie. Ceci permet à l'élève de choisir plus judicieusement la branche de l'industrie à laquelle il consacra le temps réservé aux travaux d'ateliers durant le reste de son cours. D'ailleurs cette initiation aux grandes industries de base est de nos jours presque indispensable à tout technicien, quelle que soit son occupation.

Ce stage préliminaire terminé, l'élève a le choix entre les divisions de cours suivantes: ajustage, menuiserie, fonderie, forge, modèlerie, électricité et meuble. Malgré ce semblant de spécialisation, l'enseignement conserve son caractère de formation générale, car il ne tend pas à qualifier le jeune homme pour l'exercice d'un travail particulier, comme nous le verrons plus tard.

Presque la moitié de la période compète du cours est consacrée aux travaux manuels dans les ateliers. Par ces travaux l'élève acquiert une certaine dextérité et, ce qui est encore plus important pour le technicien, il apprend à conduire un atelier avec profit, il se familiarise avec la plupart des machines-outils, il vérifie les propriétés des matières qu'il sera appelé à employer plus tard. Ces travaux sont évidemment accompagnés de cours de technologie appropriés.

Le dessin mécanique qui fait le pont, pour ainsi dire, entre le travail manuel et

(1) Voir *TECHNIQUE*, janvier 1932.

(2) Ce titre fut changé quelques années plus tard en celui de Directeur général de l'Enseignement technique.

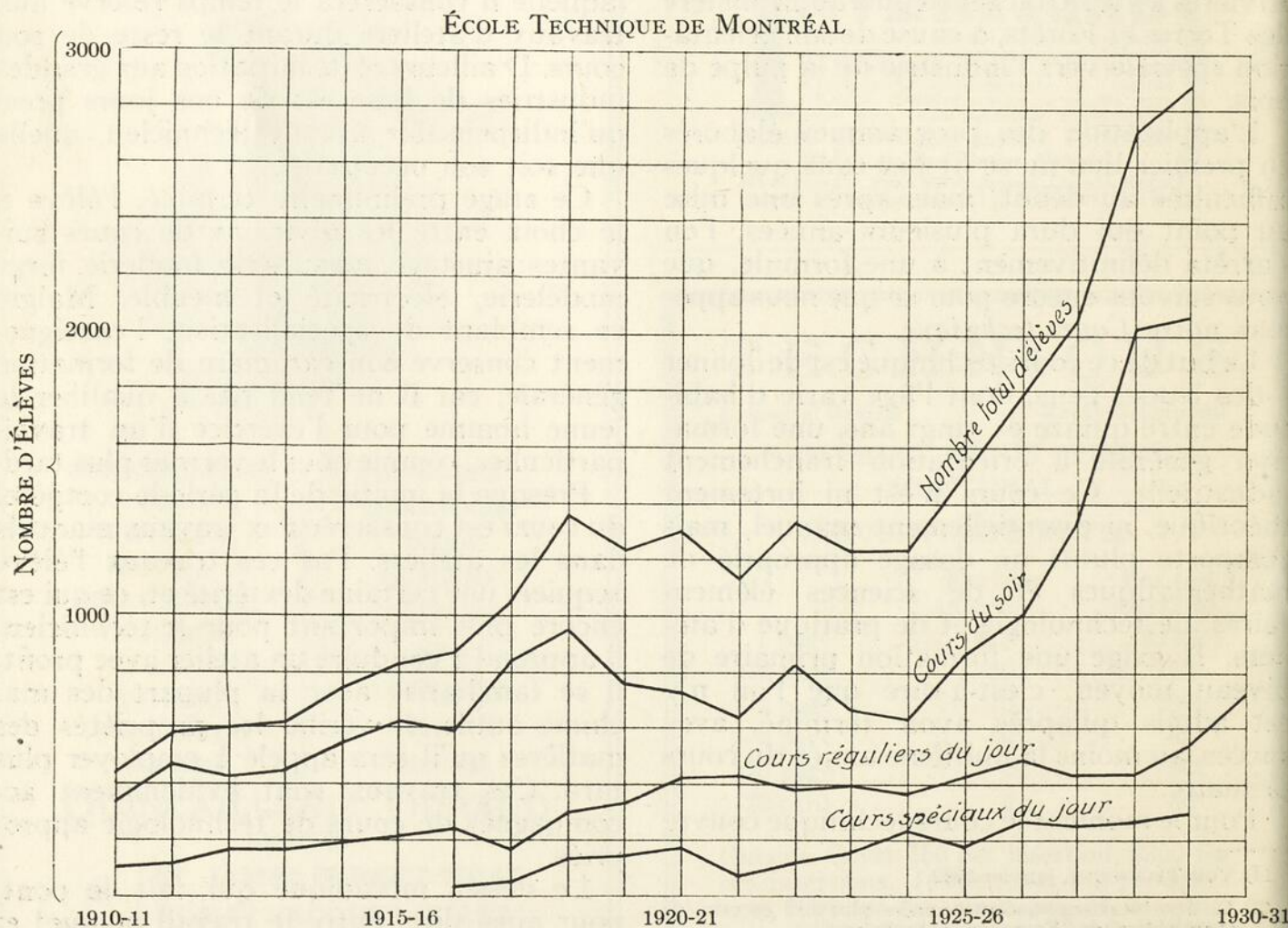
les études théoriques, est tout particulièrement soigné. Il ne s'agit pas ici de montrer à l'élève comment reproduire une image, mais bien de lui enseigner l'art de représenter par des traits appropriés un problème de mécanique quelquefois très complexe. La qualité du rendu n'est pas absolument essentielle dès l'école, car elle ne s'acquiert généralement que par une longue pratique.

Toutes ces études essentiellement pratiques doivent s'appuyer sur la connaissance des mathématiques et des sciences. Aux cours d'application, l'on ajoute donc l'étude des mathématiques élémentaires (arithmétique, géométrie, algèbre, trigonométrie, géométrie descriptive,) de la physique et de la chimie (accompagnées de manipulations aux laboratoires), de la mécanique, des matériaux et des éléments de machines et de l'électricité. Le programme comprend aussi des conférences sur le civisme.

Ces matières, soi-disant théoriques, sont enseignées parallèlement aux travaux d'ateliers durant toute la durée du cours. Leur importance relative est même un peu accentuée au début, car l'expérience a prouvé que le progrès des élèves aux ateliers est beaucoup plus rapide, lorsqu'ils ont déjà un bagage suffisant de mathématiques élé-

mentaires et de science physique générale. Tous les cours théoriques s'ils sont du niveau de l'enseignement primaire supérieur, sont toutefois donnés en vue de leur application immédiate aux problèmes industriels. C'est en cela surtout qu'ils se distinguent des cours de l'enseignement non spécialisé. Il nous serait facile de montrer en quoi consiste cette différence, mais le but de ces articles est de présenter le problème de l'enseignement technique dans son ensemble et comme nous tenons à conserver nos lecteurs jusqu'au bout, nous éviterons d'entrer dans trop de détails. Il suffit d'ailleurs de lire certains articles qui paraissent dans TECHNIQUE pour saisir la différence entre les méthodes de l'enseignement primaire et celles de l'enseignement technique.

A sa sortie du « Cours technique », on voudrait pouvoir dire sans ambiguïté de l'École technique, l'élève reçoit le « Diplôme de Technicien ». Ce diplôme est le plus élevé que nous octroyons à l'enseignement technique de la Province de Québec. Il correspond dans une certaine mesure au diplôme des « Technical Schools » des Etats-Unis. Il est supérieur à ceux de la plupart des « Technical High Schools ». Moyennant certaines conditions en plus,



permet d'être admis dans une école d'ingénieurs de degré universitaire. (Ecole Polytechnique.)

Notre *technicien* a donc une culture générale équivalente à celle des élèves sortant de huitième année (1) et une formation technique, de même qu'une certaine habileté manuelle, en rapport avec les principales industries de base, tout particulièrement dans l'une d'entre elles.

Après quelques années d'expérience ce jeune homme qui, au sortir de l'école technique n'a probablement pas vingt ans, sera amplement qualifié pour occuper une position avantageuse dans les cadres de l'armée industrielle. Il est tout désigné pour devenir l'intermédiaire entre l'ouvrier et l'ingénieur, pour diriger la « production » dans nos usines. Il a une préparation tout fait remarquable comme dessinateur. Il peut rendre d'excellents services comme vendeur de produits industriels. Si ses goûts se poussent de ce côté, il peut devenir un ouvrier expert dans un métier difficile. D'une façon générale, on peut dire que le technicien, sortant de nos écoles, est prêt à occuper l'une de ces innombrables positions de l'industrie qui n'exigent ni une grande habileté manuelle, ni des connaissances très avancées en science, mais plutôt une solide formation générale en matières industrielles. Le choix en est très grand et le caractère très varié. Malgré la valeur contestable des études qu'il a faites à l'Ecole technique, il ne faudra pas s'étonner cependant si on le retrouve plus tard occupant une position inférieure à celle à laquelle lui donne droit sa formation, de tels cas se rencontrent fréquemment dans toutes les professions, sans exception: l'on ne peut

(1) Nous avons vu plus haut que dans quelques années cette culture sera beaucoup plus complète.

pas grand'chose contre les hasards de la vie et le caractère des individus. Par contre, s'il a l'heureuse idée de continuer son éducation, il pourra devenir un chef d'industrie de grande valeur, un ingénieur très qualifié, un administrateur de grand renom.

L'industrie moderne réclame à grands cris des hommes capables de *raisonner* un problème technique, suffisamment instruits pour écrire convenablement, ayant les connaissances suffisantes pour commander avec autorité des groupes de travailleurs, capables de faire exécuter intelligemment les ordres venant des chefs. C'est là le plus grand besoin du moment. De tels hommes sont rares, car trop peu de nos jeunes gens consentent à s'astreindre au travail de préparation que cela exige. Souvent ils dédaignent les positions du début qui quelquefois, les rapprochent trop du manoeuvre et de l'ouvrier ordinaire. Ils ont grandement tort car ce contact est une des expériences les plus intéressantes que puisse avoir un homme de caractère. En fin de compte, la grande masse de notre population se compose d'ouvriers obscurs, de travailleurs dociles qui peinent toute leur vie pour gagner honnêtement leur subsistance. C'est en travaillant avec eux, dans l'usine, sur les chantiers de construction, que l'on apprend à les connaître et que l'on se rend compte de la complexité des grands problèmes sociaux. Heureux celui qui a eu l'avantage au début de sa carrière de technicien, voire même d'ingénieur, de laisser le collet blanc pour la salopette, pendant quelque temps. Le jeune technicien reçoit au « cours technique » la base des connaissances qui sont les plus utiles à ces praticiens de l'industrie. Il lui reste le devoir d'acquiescer par l'expérience, les qualités qui feront de lui un homme recherché.

Cours des métiers

Ceux qui sont responsables de l'orientation et de l'administration de l'enseignement technique, doivent s'acquiescer d'une double responsabilité. Ils doivent, d'une part, fournir à l'industrie, des hommes capables de remplir intelligemment les multiples fonctions qu'elle a dû créer pour répondre à ses besoins nombreux et variés. De la valeur de ces hommes, quelles que soient leurs occupations, dépend dans une très large mesure, le succès économique d'un pays. L'exemple des nations les plus avancées le prouve indubitablement.

L'enseignement technique doit, d'autre

part, venir en aide aux adultes qui désirent parfaire leurs connaissances dans une spécialité industrielle bien définie, et aux jeunes gens qui veulent se diriger vers l'industrie.

Jusqu'en 1927, nous avons bien, dans la Province de Québec, des universités capables de former d'excellents ingénieurs, des cours techniques préparant les techniciens dont nous avons déjà parlé, des cours du soir pour nos ouvriers. Nous avons aussi plusieurs cours « spéciaux » et un bon cours d'apprentissage en typographie. Pour compléter le groupe il nous manquait

toutefois l'élément probablement le plus important, du moins en ce qui concerne le nombre des intéressés, c'est-à-dire un cours où un enfant d'âge scolaire peut apprendre tout simplement un métier. De tels cours, que nous avons convenu d'appeler *Cours des Métiers*, furent fondés à Montréal, à Québec et à Hull. L'on utilisa à cette fin les moyens de nos écoles techniques. Leur besoin se faisait sentir depuis longtemps. D'après notre diagramme (1), l'on voit que le point de contact de ces cours avec l'enseignement primaire se fait à la fin de la sixième année. Ils sont donc destinés tout particulièrement aux jeunes gens qui doivent limiter leur culture primaire au strict nécessaire mais qui, par contre, désirent apprendre un métier au moyen duquel ils pourront gagner honorablement leur vie.

Ce n'est pas sans raison que l'on permet l'entrée au cours des métiers, dès la sortie du cours primaire élémentaire. L'on sait combien sont nombreux les enfants qui abandonnent l'école à ce moment. Insuffisamment préparés, ils sont livrés aux hasards de la vie, sans orientation fixe et ils risquent de s'enliser dans une besogne sans attrait qui n'offre aucune chance de succès pour l'avenir. La prédominance des travaux manuels et l'atmosphère industrielle qui caractérisent ces cours des métiers, devraient encourager bon nombre d'entre eux à continuer leur éducation pendant deux années encore. Il faut admettre cependant, qu'il est souvent recommandable, pour une question d'âge surtout, que l'enfant pousse plus loin que la sixième année ses études primaires avant qu'il puisse entreprendre avantageusement l'étude d'un métier.

Que l'on ne s'imagine pas que ces cours soient accessibles aux pauvres d'esprit ou aux indisciplinés, bien au contraire. Pour les suivre avec succès, il n'est évidemment pas nécessaire d'avoir ces facultés intellectuelles qui portent vers les humanités, mais il faut tout de même, être intelligent, au-dessus de la moyenne, et disposé à suivre assidûment et avec attention toutes les phases des études. Bien des universitaires titrés auraient de la difficulté à raisonner correctement certains problèmes qui sont à la base des études modernes des métiers.

Nous disions, au début, que les cours d'enseignement technique correspondent souvent soit à une classe sociale déterminée, soit à une culture primaire donnée, classe et culture qui n'ont rien de commun

avec l'intelligence naturelle de l'individu. Nos cours des métiers appartiennent à la classe des ouvriers intelligents et exigent une culture générale qui, si elle n'est pas très étendue, doit tout de même être solide.

Nous avons donc affaire ici à des enfants qui savent lire et écrire, qui connaissent les règles fondamentales de l'arithmétique, qui ont certaines notions du dessin. Ils possèdent aussi un bagage limité d'autres connaissances plus générales. Leur valeur morale est solidement assise sur des convictions religieuses bien établies. L'école primaire a dû aussi développer leur esprit d'observation et leur jugement. Ceux qui ont eu l'avantage d'y faire des travaux manuels ont déjà un avant-goût des nouvelles études qu'ils entreprennent: ils savent mieux pourquoi ils sont à l'école des métiers.

Généralement, ces jeunes élèves désirent apprendre leur métier le plus vite possible, et ils ne veulent pas s'embarrasser de connaissances trop théoriques. Le problème consiste donc à leur donner dans un minimum de temps, le maximum de connaissances utiles, sur lesquelles ils pourront s'appuyer, plus tard, pour se perfectionner.

L'enseignement est à base de travaux manuels. Le cours dure deux ans. Comme il est impossible d'apprendre à utiliser intelligemment les machines-outils, de s'initier aux procédés industriels, à moins d'avoir des notions suffisantes de mathématiques et de pouvoir lire un dessin industriel, ces deux matières sont forcément au programme. Moins d'un tiers du temps est consacré à l'arithmétique, aux définitions essentielles de l'algèbre, de géométrie et de trigonométrie, et au dessin mécanique. Pour varier un peu les études et montrer l'intérêt des sciences, l'on ajoute aussi quelques « leçons de choses »; elles offrent un prétexte pour parler de physique, de chimie, de métallurgie et de bien d'autres choses.

Pour le moment l'élève a le choix entre les métiers de menuisier, de modelleur, d'ajusteur, de forgeron, de fondeur, de modelleur, d'électricien, de menuisier en ébénisterie. Au sortir du Cours l'élève reçoit un « Certificat du cours des métiers » avec la mention de sa spécialité. Il possède les connaissances de base de son métier, il en connaît tous les types d'outils à main et de machines-outils, il a même acquis une dextérité très appréciable. On peut lui confier sans crainte une position d'ouvrier dans une usine et pour peu qu'il travaille sérieusement à se perfectionner, il deviendra ra-

(1) Voir TECHNIQUE, janvier 1932, page 2.

videment un ouvrier habile et expert, voir même un chef de groupes ou un contre-maître des mieux qualifiés.

Un danger, auquel sont surtout exposés ces collègues moins bien préparés, l'attend toutefois. En effet, l'extraordinaire assimilation des procédés scientifiques par l'industrie moderne entraîne fréquemment, le remplacement de nombreux ouvriers par les machines, qui n'exigent que des manœuvres pour les faire fonctionner, et quelques machinistes très spécialisés pour les réparer. Cet état de choses va se continuer encore bien longtemps. Il ne peut être question de le modifier, nous devons plutôt faire face à la situation et nous organiser de façon à protéger ceux qui ont à souffrir de ces nouvelles conditions sociales. Aux cours des métiers, comme d'ailleurs au cours technique, nos élèves doivent faire un stage dans les ateliers qui correspondent aux métiers de base: menuiserie, ajustage, forge, fonderie. Le séjour dans chacun d'eux est forcément court, mais il suffit cependant pour permettre à chaque élève d'acquérir les connaissances fondamentales de chacun des métiers correspondants. C'est ainsi qu'un élève qui a suivi le cours de menuiserie, peut très bien passer au métier d'ajusteur et y faire bonne figure, en attendant qu'il ait eu le temps de compléter ses connaissances pratiques dans son nouvel emploi, par des études appropriées. C'est, dans une certaine mesure, une protection contre le chômage.

Etant donné la plus grande facilité des études, leur courte durée et le peu de culture générale requises, les cours des métiers devraient être de beaucoup les plus achalandés de tous nos cours. D'autant plus qu'avec la disparition du système d'apprentissage tel qu'il existait autrefois, l'on se demande comment un ouvrier occupé à travailler, très souvent en grandes séries, et toujours le plus rapidement possible, réussit à accumuler la somme de connaissances qui peut faire de lui un artisan de valeur. Combien plus fortuné est le jeune homme qui, dès le début de sa carrière, a passé deux années entières à étudier méthodiquement toutes les phases de son métier sous la direction d'un expert dont le rendement s'évalue par le succès qu'il obtient à former de bons élèves. Les personnes qui sont appelées à orienter nos jeunes gens dans le choix de leur vocation, ne devraient pas oublier les avantages véritables qu'offrent ces cours de métier.

Comme nous le disions dans notre pre-

mier article, le cours des métiers ne doit pas être considéré comme préparatoire au cours technique. Il est facile de se rendre compte qu'un jeune homme qui passerait à ce cours, après avoir obtenu le certificat du cours des métiers, aurait déjà au point de vue des métiers, plus de connaissances que le cours technique entier peut lui procurer. Au point de vue culture générale cependant, ses connaissances seraient insuffisantes. Avec la flexibilité que nous espérons donner à notre nouveau cours de quatre ans, cette règle pourra, peut-être, supporter de nombreuses exceptions à l'avenir. Mais règle générale, l'on devrait diriger vers le cours des métiers, le jeune homme que l'on croit destiné à faire un bon ouvrier, et vers le cours technique celui qui en raison de sa position sociale, de ses aptitudes ou de sa formation primaire, devrait plus tard occuper une position intermédiaire dans le domaine industriel.

NOUVEAU PROCÉDÉ OPTIQUE

On sait que lorsqu'une machine fonctionne mal, il se manifeste en général un échauffement exagéré dans les organes, d'où usure prématurée du mécanisme, perte de force motrice, et souvent, hélas! accidents plus graves encore mettant la machine hors de service. Les points principaux qu'il y a surtout lieu de surveiller particulièrement dans une machine sont les paliers.

Un mécanicien consciencieux surveille bien fréquemment la température des paliers et de toutes les pièces en mouvement, mais tout contrôle humain est susceptible de défaillance. Voici au contraire un nouveau procédé pour mettre en évidence l'échauffement anormal d'une machine, notamment dans les grandes centrales électriques et les stations de transformateurs. Ce dispositif fort ingénieux décèle pour ainsi dire automatiquement les causes de l'élévation de température. Il utilise une couleur dénommée *Efkalin*, de composition tenue secrète, fabriquée en Allemagne et qui a la propriété d'être rouge à froid et de devenir progressivement noire au fur et à mesure que la température s'élève jusqu'à 90°. Cette couleur, non seulement noircit quand les pièces s'échauffent, mais quand l'organe qu'elle recouvre reprend sa température normale, elle revient d'elle-même au rouge initial. On voit que rien n'est plus simple pour protéger les pièces susceptibles de s'échauffer, telles que arbres de transmission, tourillons, pistons, cylindres, compresseurs, turbines, machines électriques ou à vapeur, etc. On peut donc aussi éviter des accidents fort graves qui, jusqu'ici, nécessitaient une surveillance rigoureuse de tous les instants, si l'on ne voulait pas risquer par exemple la fonte des coussinets, la rupture de pièces mécaniques, la production de courts-circuits, résultant en général d'une élévation de température anormale. L'enduit nouvellement préparé par l'industrie allemande pour mettre en évidence ces températures critiques constitue donc un véritable signal d'alarme. Les chimistes d'outre-Rhin ont su, du reste, établir, paraît-il, toute une gamme d'enduits correspondant à des températures s'échelonnant de 40 à 240 degrés, suivant la demande des industriels.

Science et Monde, Oct. 1931.

A Short Story of Technical Progress

By IAN MCLEISH

Asst. Principal, Montreal Technical School

IN a previous article the writer gave a brief outline of the various forms of vocational education and in so doing, tried to show that technical and industrial education are but two forms or branches of vocational education. In this article he will endeavour to trace the beginning of this educational movement and at the same time indicate its development to date.

Those who are familiar with the history of the Tudor reign and succeeding periods will remember that, among other points of interest, practically all of the industrial life of that time was carried on under the auspices of the various trade guilds as they were then called. These guilds were designated according to the trade or commerce in which they were engaged; thus there were among many others, the stationers' and ironmongers' guilds, the silver and goldsmiths' guilds and all of these organizations had almost complete control of their respective trades and apprentices. The guilds had very wide legal powers and exerted tremendous political influence in the using of this power. History tells us that even Henry VIII, political despot that he was, often had to propitiate the guilds and curry their favour in order to raise funds for various purposes. He could storm and fume as much as he liked but the guilds were too powerful for him.

In those days, if a boy desired to learn a trade or follow some particular branch of commerce, he was obliged to apply to one of the master-craftsmen, to whom, if satisfactory arrangements could be made, he was indentured for a number of years, during which time he came under the direct supervision of his master, who undertook to teach him all the details of his trade. In fact, the apprentice often took up his quarters in his master's house, where in some cases, at least, he was treated as one of the family. All who have read the history of that period will remember the rows and even riots on the streets of London between rival bands of trade apprentices, and how, when any attack was made on their common interests, the rival bands would league together and thus present a very formidable opposition to their ene-

mies. Such was the state of the apprenticeship system with but slight changes until almost the middle of the 18th century.

About this time a great revolution in industry took place, due largely to James Watt's discovery of steam-power and its various applications. James Watt, after whom, by the way, we have named the units of power, the watt and the kilowatt, was known as the father of the steam engine. George Stephenson followed soon after with the application of the steam engine to locomotion, thus launching the beginning of our railroad era.

The whole face of England was changed by these developments. Manufacturing, which had, up to this time, been nearly all done by hand, right in the homes or shops where the masters lived, was now rapidly converted to steam power, and, as a result, the various articles being made were concentrated in fewer and fewer hands and thus we come to the period of large scale manufacturing. These changes, of course, took place slowly at first but gathered momentum as time passed.

Under these new conditions of manufacturing and transportation, the old master craftsmen and their apprenticeship system, as well as the guilds, began gradually to disappear. The upheaval that was produced as a result of this transformation, caused a great deal of discontent and even rioting on the part of those who found their living gone, this period being somewhat analagous to the present time and probably for pretty much the same reason—the rapid mechanization of industry. Today, however, not only has manufacturing been intensified by the newest inventions, but machinery has invaded all departments—road-building, excavation, snow-cleaning, and farming to mention a few of them, while even the railroads, themselves a product of former inventions, have been hurt by a later invention, the motor vehicle.

For a long time, there was nothing to replace the old guild system, employers being obliged to recruit their help on the hit-and-miss principle which generally meant a rapid turnover of labour. The old craftsmen disappeared and their place

as taken by men who had little or no training, men who might be classified as machine tenders rather than mechanics or craftsmen. What little they did learn was by sort of rule-of-thumb method which did not make for intelligent workers.

This condition of affairs was all right perhaps while Great Britain met with little or no competition, for it was some time after these innovations were introduced into England that they reached and were adopted on the continent. As a matter of fact, the supremacy of Great Britain in manufacturing and commerce went unchallenged until the rise of Germany and subsequent to, the Franco-Prussian war in 1870.

Before 1870, Germany had been a collection of loose states, each one practically independent of the other. Under the guiding hand of the Iron Chancellor, as Bismarck was called, Germany was rapidly whipped into a confederation, while after their astonishing victory in 1870 a patriotic fervour seized the country thus completing Bismarck's work in the consolidation of the country into one empire.

The pride, which was created as a result of their victory in 1870, now caused the Germans to look for other worlds to conquer. To accomplish anything further in a military way was impossible just then—Great Britain was too strong at sea, while Russia, as she has always been, was too big a proposition to tackle. The memory of Napoleon's attempt was too fresh in all minds. The United States was too far away and, at that time, was a comparatively unimportant power, having only just recovered from the effects of the Civil War. The United States was only on the threshold of that wonderful development which has now placed her at the head of all nations in manufacture and industry. There remained only one direction towards which Germany could direct her energies and that was commerce and industry. This period marked the beginning of the great struggle for commercial supremacy, which even at this moment is still being waged.

As her population at that time was mainly agricultural, it was necessary for Germany to create some system of industrial and technical education before she could begin to build factories or ships in which to carry her products after they had been made. In their usual methodical and painstaking way, aided no doubt by part of the large indemnity they received from France,

the Germans now set about to build up a very fine system of technical and industrial schools followed later on by technical or engineering colleges. This, with the adoption of compulsory education in practically all her provinces, formed the foundation of Germany's rise to a position of importance not only as a world power but also as one of the leading nations in manufacturing and commerce. In addition, Germany became one of the leaders, if not the leading nation in scientific research and was able to flood the world with cheap manufactured goods of all kinds. Before the "Great War," products marked "Made in Germany" could be found in every home, in every part of the world. No country could even compete with her in the manufacture of dolls, dyes, drawing instruments, optical goods and scientific instruments of all kinds, when price and material were taken into consideration. Many will recall what happened when German dyes were removed from the market during the "Great War."

Without her fine system of technical and industrial schools, Germany would never have been able to gain the ascendancy that she did. Technical education therefore took a leading part in the development of Germany. They looked upon commerce and industry as a science and an art, while elsewhere these counted as matters of rule of thumb. The Germans themselves attributed their accomplishments to their system of industrial and technical education. Germany was followed much later by France and Switzerland and, later still, by Great Britain when they realized the benefits Germany obtained through her technical schools.

All this time Canada had been asleep as far as technical education was concerned and it was not until the present century was well started that any action was taken. This was, of course, due to Canada's rapid growth in agriculture, which has expanded tremendously in the past thirty years. It soon became evident, however, that Canada could not continue to advance in only one direction. It was necessary to provide industrial workers to consume at least part of our agricultural products, especially as Canada was meeting competition from other countries in the world's markets.

In 1910 a Royal Commission was appointed to inquire into the status of technical and industrial education in Canada and to determine what was being done in

the United States and Europe. Mr. J. W. Robertson was the chairman of this commission. They found that in four-fifths of the German states attendance was compulsory in the continuation schools for all children between the ages of 16 and 17. As a matter of fact, in comparing conditions in German and Canadian and even British cities, they were struck by the absence from the streets, in German cities, of youth of both sexes standing on street corners or wandering aimlessly about. The commission visited the principal countries of Europe, including Great Britain, and they also toured the various educational centers in the United States. At every place visited they were received with great courtesy and obtained much valuable assistance and information. The findings of the Royal Commission were published in 1913, but before the Federal government could study the report and bring down any legislation in connection therewith the Great War broke out and the whole matter was left in abeyance till long after the termination of hostilities.

In the meantime Sir Lomer Gouin, then prime minister of the Province of Quebec, decided that something should be done to assist the industries of Quebec province and at the same time avoid the necessity of calling in technicians and craftsmen from Europe or the United States. With this object in view Sir Lomer caused an act to be passed in the Quebec legislature on March 14th, 1907, creating the technical schools at Montreal and Quebec. Thus was the first definite step made in this direction in this province for, previous to the creation of these schools, only evening technical classes had been in existence. The Quebec and Montreal schools were opened to admit students for the first time in September, 1911, for the day classes, while the evening classes started one month later. These two schools made notable progress and were soon followed by the technical schools at Hull and Three Rivers. These with the Shawinigan school constitute the only complete technical schools in the province, though an entrance has been made in other sections of the province through the addition of technical courses in existing schools such as those at La Tuque, Grand'Mère, Lachine, Chicoutimi and Port Alfred.

Similar progress was being made in the other provinces of the Dominion but it was not till 1919 that any attempt was made to bring the various provinces together and

an effort made to bring about some degree of coordination in their work. The Technical Education Act was passed in July, 1919, and a Federal Director of Technical Education was appointed to act as a liaison officer between the various provinces and supervise the operation of the Act. By the terms of this Act the sum of \$10,000,000 was set aside for the promotion and development of technical or vocational education of less than college grade in the various provinces, the Dominion Government to share equally with each Provincial Government, approved expenditures on all branches of vocational education, except agriculture. The Act provided for the expenditure of the \$10,000,000, during the ten-year period ending March 31, 1929.

At the end of the time allotted, the provinces had not been able to use the full amount voted by the Federal Government, and enabling legislation was brought down which extended the time during which the balance of the money was available. In this way the whole of the \$10,000,000 was absorbed after which the Federal Government then in power refused to make any additional grants. However, according to the latest reports, it is the intention of the present Federal Government to vote further sums for technical education, only in this case, while the amount is larger, it is to be spread over a longer period of years and may be devoted to agriculture as well as technical education.

The first National Conference on Technical Education met in Ottawa, in October, 1920, where representatives of the Departments of Education of the several provinces assembled to discuss fundamental questions relating to technical education and other educational questions of general interest. A second conference was held also in Ottawa, in February, 1927. This conference took the form of a round table discussion, there being no papers or prepared addresses. Its chief purpose was to clear up certain points in connection with the distribution and administration of federal grants under the Technical Education Act and to give to the representatives from the various provinces an opportunity of discussing questions affecting the development of vocational education throughout the Dominion. There have been no further national conferences since that time chiefly owing to the lapse of the federal grants.

One of the great problems facing the

(Continued on page 30)

Why Apply Science

By H. E. HOWE

Editor, Industrial and Engineering Chemistry

Most of the material things which man wishes to do can be done with certainty and repeated with assurance only through the application of scientific information. This is the fourth article of The Engineering Foundation's symposium 'Has Man Benefited by Engineering Progress?'

HOW other than through applied science could one discover why clean scab-free potatoes can be grown in some fields and not in others? It has been learned that the hydrogen-ion concentration of the soil is a determining factor, and simple means have been devised which enable an unscientific man to make the necessary tests, within limits, and choose soil of proper acidity to guarantee scab-free potatoes. A very small quantity of selenium in copper renders the copper less suitable for the transmission of electric impulses than if the copper were pure. Without science, how could such a small difference have been discovered? It is a further application of science to remove effectively the interfering selenium; and a still further utilization of science to find ways for employing the by-product selenium. It is another triumph of science that the use of selenium in certain types of glass has given us spectroscopic red glasses so necessary for signal lamps which much show red under all circumstances and to all eyes.

When, again through applied science, it became known to use chlorine for bleaching textiles, it was not realized how quickly the chlorine will do its work under controlled conditions. Thanks again are due to science for learning these conditions and for determining what took place, with the result that under some circumstances thorough bleaching can be done in 45 seconds without detriment to the fiber.

There are uncounted examples of similar occurrences in industry, where a lack of uniformity in finished products would be immediately noticeable without the control possible only through applied science. Small differences in time, in temperature, in velocity, and in concentration, make for the difference between success and failure. It is science that determines what these limitations are, and again it is science that makes possible an adherence to a prescribed

procedure which through experimentation has been found to give the desired results.

When it is remembered that, as Huxley said, science is organized common sense, the question "why apply science" answers itself. The life of a normal man is made up of little conquests with which he always is striving to achieve some objective. Most of these efforts involve materials, and it is with these same materials that science concerns itself.

The chances for having a thing do what one wishes are increased immeasurably as accurate knowledge is acquired, not only of what takes place, but of just how and why events occur as they do. When such details are known, happenings often can be controlled to a nicety. It is this control of natural processes that applied science makes possible; without such control there is loss, disappointment, and failure.

Fruitful application of science by no means is confined to industry. It has its most useful work today in the field of health and disease. There is perhaps no organism so delicately balanced as the human body; the mere difference of where an atom is placed in a molecule leads to so great a divergence in the characteristics of that molecule as profoundly to affect the human body. Adrenalin exists in two forms; one of these the mirror image of the other. One molecule may be said to be left-handed and the other right-handed. One has fifty times the potency of the other. Some of our best known germicides have been devised with a similar knowledge of the effect of small differences. Hexyresorcinol is much more useful than would be a compound with five or one with seven of these groups.

Other examples of comparatively small differences are found in carbon monoxide—a highly useful industrious gas. The difference is a single atom of oxygen. Mercury compounds show similar differences between the one use as a disinfectant and

the other as a medicine. So long as such small differences are vastly important there is obvious need for the application of science, for without science these differences cannot be determined and the resulting information utilized.

Through its thousands of years, the race has learned much by bitter experience. However, even in the oldest industries, like bread making, tanning, and brick making, things have occurred beyond control until science stepped in to determine

cause and effect, and to indicate conditions under which control may be maintained and success thereby assured. Most of the material things which man wishes to do can be done with certainty and repeated with assurance only when based upon scientific information. Progress in the oldest arts as well as in the newest can be measured accurately by the extent to which science is applied.

—Reprint from *Electrical Engineering*, Nov., 1931.

“Fire Scars”

By D. B. W. EDEN

KEEP fire out of the woods the coming summer and Nature will heal the old fire scars, but it takes a good many years to complete the job. The process is up against a variety of dangers and difficulties which can only be overcome with the help of the human who was the cause of most of them in the first place.

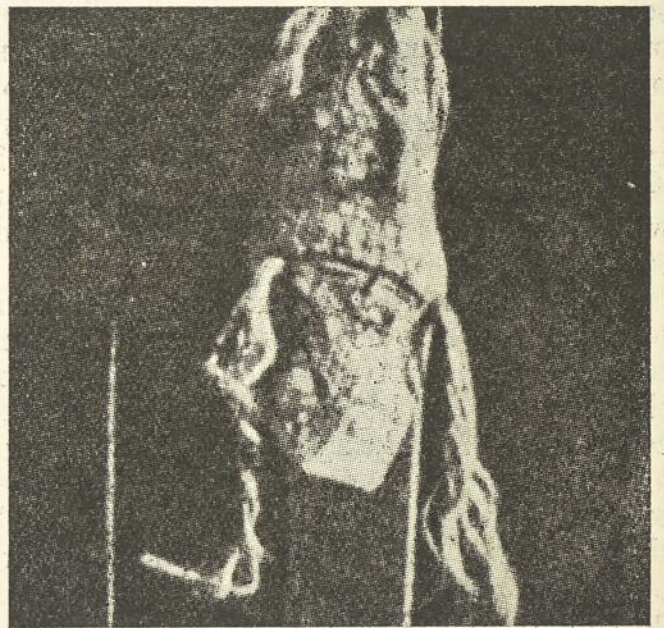
It is surprising to see some of the places in which tree growth is striving for existence and making a go of it. Most woods travellers have at some time or other stopped to wonder just how a certain tree, growing on a rock or some wind-swept mountain-top, was able to exist in its particular environment. After we stop to think more about its persistence during the long years of growth, with its many handicaps, it is no wonder that we want to protect all tree life.

Trees are like all other living things; they are liable to pass out of the picture on short notice, and a fire can destroy in a hundred minutes what has taken a hundred years to make. The forest fire is more than a national calamity — it is a destroyer of something alive and beautiful — leaving in its wake ugliness and desolation, which no sensitive person wishes to look at or travel through.

The illustration in centre shows in its small way what healing powers our trees have. A piece of rope was tied around a small spruce sapling years ago and the pitch from the wound has preserved the exposed ends. In something like the same manner, Nature is healing up the old fire scars in our forests; the areas are growing up to different species of reproduction. On these tracts the new growth may be inferior to that of the original stand. It is, however,

impossible to foretell what scale of values will be placed on our soft woods fifty years hence. Even if certain areas of young growth were always to remain unmerchantable, there will still be important values that are very often not given sufficient consideration.

Fire scars in late years have been getting smaller and farther apart, due to the application and practice of forest protection. The danger of creating new ones is



A piece of rope tied about a spruce tree years ago has been securely sealed by layers of pitch.

evident each season as the weather conditions turn hot and dry. It is up to every good Canadian citizen to advocate and support forest protection ideals. And the values received in return will come in from many different angles which seriously affect the welfare and prosperity of our country.

Saines méthodes de construction

Par E. MORGENTALER

Chef Instructeur à l'École Technique de Montréal.

(Dessins de l'auteur)

UN des problèmes de notre vie moderne, qui suscite un intérêt général, est bien celui de la construction de nos maisons. Sous tout rapport, quelle que soit la sphère d'activité que nous occupons dans le monde, la question de la bonne construction nous intéresse, elle nous touche de près ou de loin, au point de vue pécuniaire, confort, hygiène, et sous combien d'autres aspects encore.

Que de fois, n'entend-on pas dire, lors de la terminaison d'une maison (ça, c'est une bonne construction! c'est une maison bien faite). Certes le coup d'oeil est généralement plaisant. C'est une façade aux matériaux neufs, disposés avec une apparence soignée. Ce sont des boiseries fraîchement peintes, des parquets reluisants. On passe d'une chambre à l'autre avec un sens de sûreté, les planchers ont tant l'air solides. Et c'est l'impression de propreté causée par la blancheur des plafonds et des murs. Mais derrière ces plâtres, d'une blancheur innocente que se cache-t-il? Est-ce une charpente irréprochable ou une charpente comportant des défauts de construction? Le temps se charge de répondre à la question. Quelques années, quelques mois, et souvent la tragique constatation d'un travail mal fait, vient dissiper le souvenir des heureuses impressions reçues en premier lieu.

Par bonne construction, nous devons comprendre non seulement l'emploi de bons matériaux, mais aussi l'emploi de saines méthodes de construction. Ces deux conditions sont essentielles. A quoi cela servirait quand bien même l'on emploierait des matériaux de qualité supérieure, si la main-d'oeuvre est inexperte, si de fausses méthodes de construction sont employées!

L'ignorance en matière de construction est très coûteuse, l'habitude aussi de l'exclamation, (c'est assez bon comme ça) trop souvent, hélas! entendue et suivie à la lettre dans l'exécution du travail sur les chantiers de construction a causé bien d'amères déceptions aux propriétaires et aussi aux entrepreneurs.

C'est dans le but de propager les saines méthodes de constructions que nous avons

décidé de faire paraître dans les pages de *TECHNIQUE*, un résumé de technologie du bâtiment, donné à nos élèves de l'école technique de Montréal. Les dessins accompagnant ces articles, formeront un ensemble et un manuel intéressant de la bonne construction.

LA CONSTRUCTION DES MAISONS EN BOIS

Grâce à l'abondance du bois dont nos forêts sont amplement pourvues au Canada, les maisons d'habitation sont en général construites en bois. Les pans extérieurs des maisons de bois sont composés d'assemblages de charpente sur lesquels on pose un revêtement, soit de briques, soit de pierre, de stuc ou de bois façonné.

La charpente d'une maison construite en bois peut se diviser en 4 parties: 1.—les pans extérieurs; 2.—les planchers; 3.—les divisions intérieures; 4.—les toitures.

PANS DE BOIS

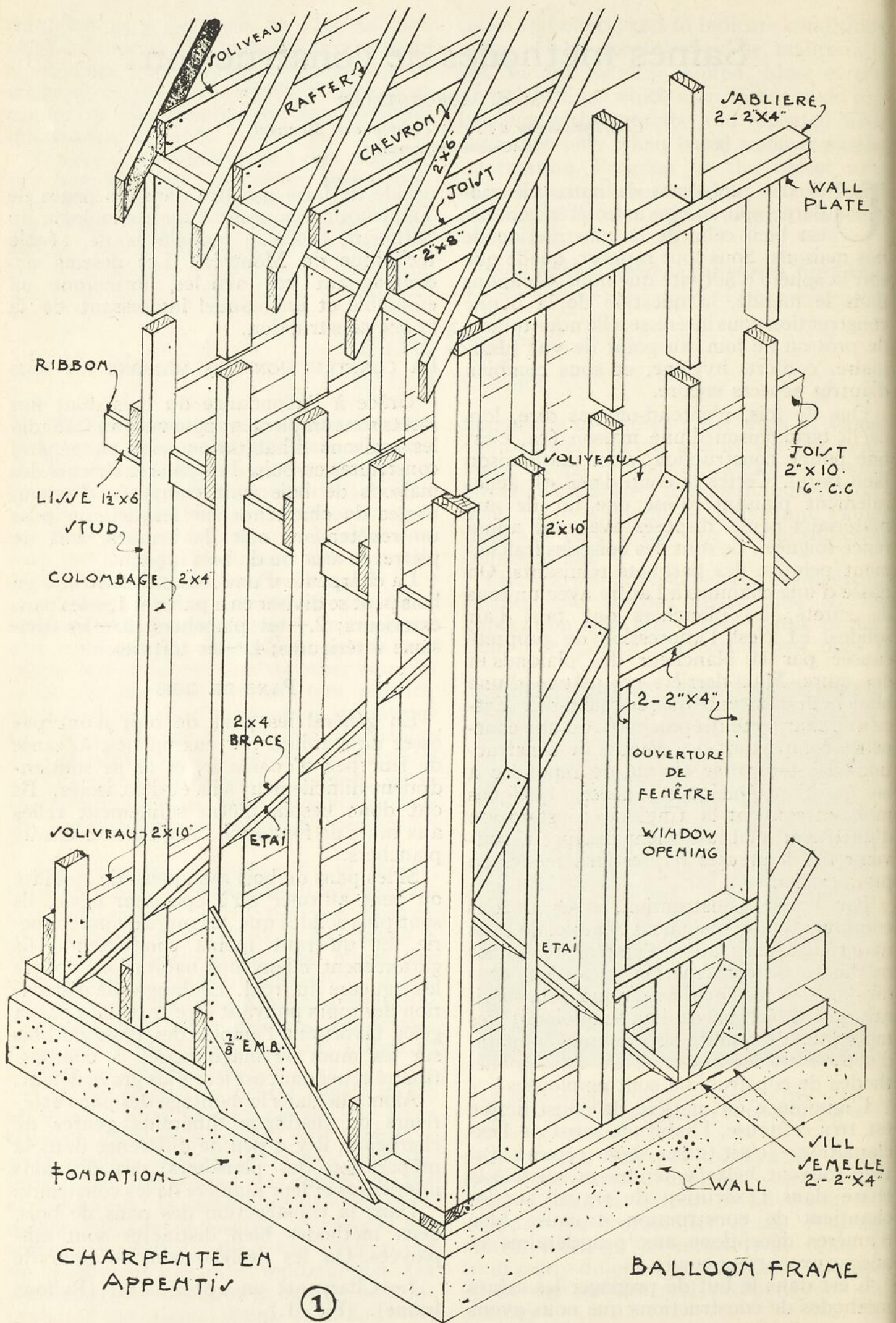
En général les pans de bois n'ont pas assez de stabilité par eux-mêmes, à cause de leur peu d'épaisseur, et ils se soutiendraient difficilement s'ils étaient isolés. Ils ont donc besoin d'être solidement reliés aux murs de fondation, aux cloisons et aux planchers.

Si les pans de bois manquent de stabilité on peut affirmer qu'à épaisseur égale, ils sont plus solides que les murs de maçonnerie, et qu'étant moins conducteurs, ils garantissent mieux nos habitations contre les rigueurs du froid. Le danger de dislocation des murs pouvant être travaillés par la gelée favorisent l'emploi des pans de bois sur les murs de maçonnerie; la combustibilité cependant est leur plus grave défaut.

Alors que dans le montage des pans extérieurs on distingue différents genres de charpente, il y a peu de différence dans la préparation des planchers, des divisions intérieures et leur manière de les construire.

Dans la construction des pans de bois, deux méthodes bien distinctes sont employées. On les désigne sous le nom de

1.—Charpente en appentis ou (Balloon frame). (Fig. 1.)



2.—Pans pleins en madriers.

Caractéristiques des charpentes en appentis

Cette méthode nous vient des Etats-Unis. Très employée dans l'Ouest et les districts ruraux de la Province, elle n'est tolérée dans les grandes villes, par les règlements municipaux, que pour la construction des hangars ou des cabanes temporaires.

Les pans de bois de ce genre se composent de poteaux de faibles dimensions, reposant à la base sur une semelle et coiffés à la partie supérieure par une sablière. Sur cette sablière sont fixés les chevrons de toiture lorsque celle-ci a la forme d'un comble. (Fig. 1.)

Les extrémités des soliveaux, à chaque étage sont supportées par une lisse entaillée dans les montants. Ils y sont solidement cloués aux montants.

La maison en appentis est un dérivé de ces maisons construites durant les deux siècles derniers dans les états du nord des Etats-Unis, suivant les méthodes importées de France et d'Angleterre. La charpente était constituée de pièces de fortes dimensions qu'on allait chercher dans la forêt et qu'on équarissait à la hache. Les poteaux de coin et les poteaux intermédiaires ainsi que les sablières supportant les soliveaux à chaque étage, étaient assemblés entre eux à tenon et à mortaise et en tous chevillés, les espaces étaient ensuite remplis par des montants de plus faibles dimensions. La production des clous et de la ferronnerie à bon marché, la rapide extension prise par les moulins à scie dans le débit des bois de sciage, le perfectionnement de l'outillage ont été autant de facteurs qui ont permis à ce type d'évoluer au type actuel du pan en appentis et popularisé sous le nom anglais de balloon frame.

Fondation.

La charpente des pans peut reposer soit sur un mur de fondation, soit sur des poteaux de fortes dimensions. Afin d'éviter la dislocation de la charpente du pan et autres inconvénients, le mur de fondation et les poteaux doivent être descendus dans le sol à une profondeur suffisante pour les mettre à l'abri du travail de la gelée. Cette profondeur varie de 3 à 4 pds (ce sujet sera traité dans le chapitre des fondations).

Semelle.

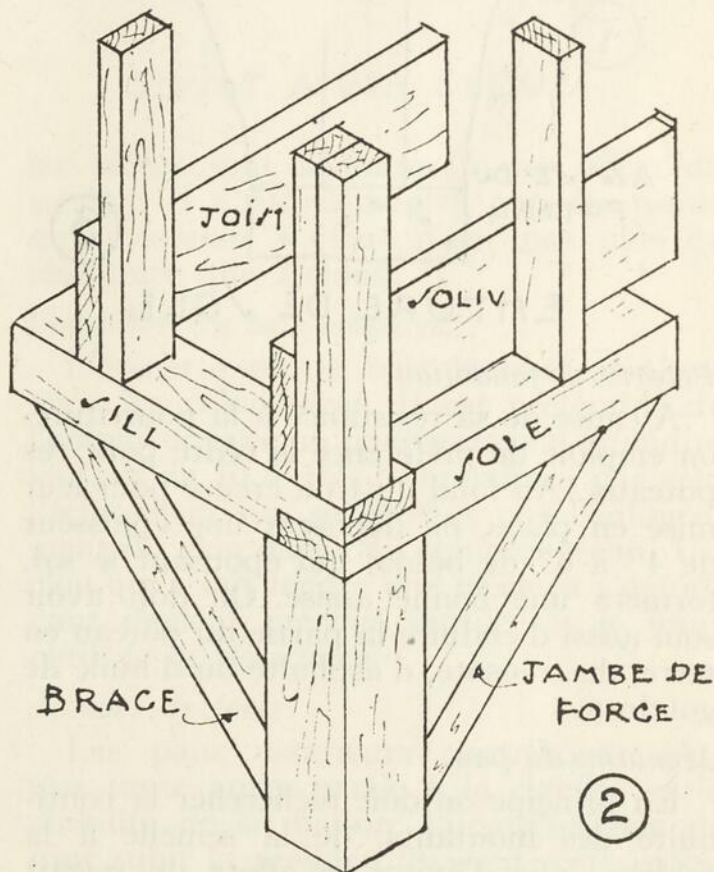
Sur le mur de fondation, afin d'établir une base de niveau pour la charpente du pan et obtenir un joint hermétiquement fermé à l'air extérieur, la semelle est posée

sur un lit de mortier de 1/2" à 3/4". On la posera bien de niveau tout autour, de la maison en tenant compte du retrait nécessaire du parement du mur de fondation pour les revêtement de finition.

Dans les terrains humides, la maçonnerie des fondations communique l'humidité au bois et le fait pourrir. On évitera le contact direct du bois et de la maçonnerie, en enduisant le dessous de la semelle de peinture à l'asphalte ou de goudron.

La semelle d'un pan est généralement formée de deux épaisseurs de 2" clouées ensemble et formant 4". Comme on emploie d'habitude des longueurs commerciales de 12 à 16 pieds, on aura soin de chevaucher les joints en bout de ces pièces. Cette disposition de deux pièces de 2" clouées ensemble permet à chaque coin un assemblage à demi bois très résistant. (Fig. 1.)

Lorsque la maison est exposée aux vents violents, la semelle doit être boulonnée au mur de fondation (voir Fig. 4). Les boulons, à cet effet ont 3/4" de diamètre et doivent pénétrer d'au moins 18" dans la fondation. On les laisse suffisamment dépasser la semelle pour pouvoir serrer l'écrou sur de fortes rondelles. On place d'habitude un boulon à tous les 6 à 8 pieds.

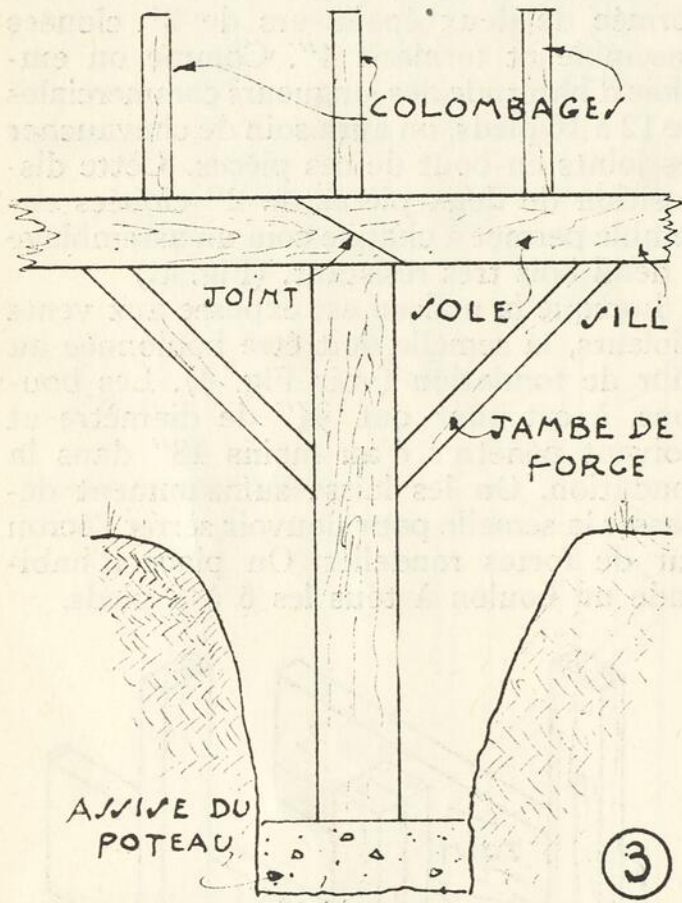


SOLE SUR POTEAU

Lorsque les pans reposent sur des poteaux, la sole doit être en bois de gros équarrissage, car elle agit comme une

poutre. On emploie des bois de 6" ou de 8", supportés à intervalles de 6 pds à 8 pds: Lorsque la sole se trouve à plus de 2 pds du sol, on posera des jambes de force à chaque poteau (voir Fig. 2). On emploie pour les soles le bois de pin ou de cèdre.

On emploiera autant que possible pour la sole, une pièce d'une seule longueur. Lorsque cela est impossible, on peut adopter une forme simple d'enture en sifflet portant sur un des poteaux et montré à la Fig. 3.



ENTURE DE SOLE

Poteaux de fondation.

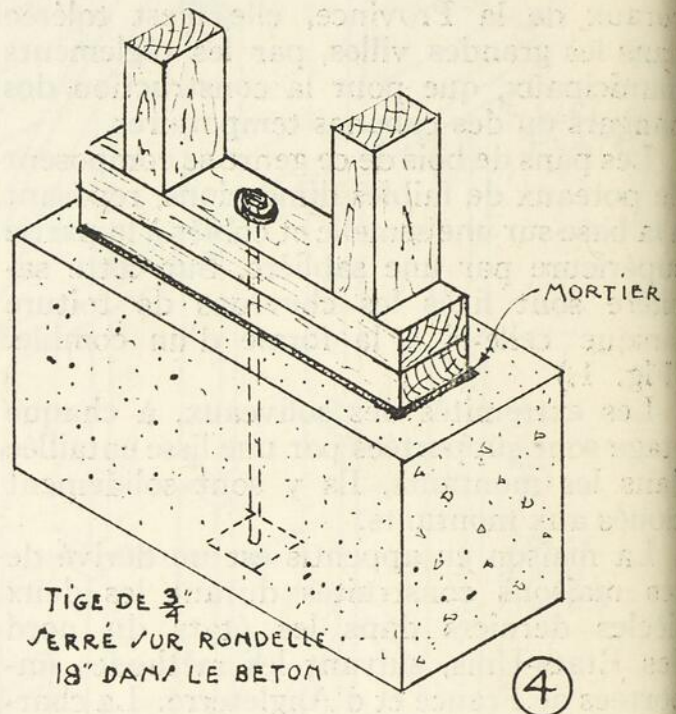
A cause de sa résistance à la pourriture, on emploie de préférence le cèdre pour ces poteaux. Au fond du trou creusé pour leur mise en place, on déposera une épaisseur de 4" à 6" de béton, qui épousant le sol, formera une bonne assise. On doit avoir soin aussi d'enduire la partie du poteau en terre, de créosote, d'asphalte ou d'huile de goudron.

Montants du pan.

En principe on doit rechercher la continuité des montants, de la semelle à la sablière, afin d'éviter les effets de retrait des bois portant, ou supportant une charge sur leur épaisseur.

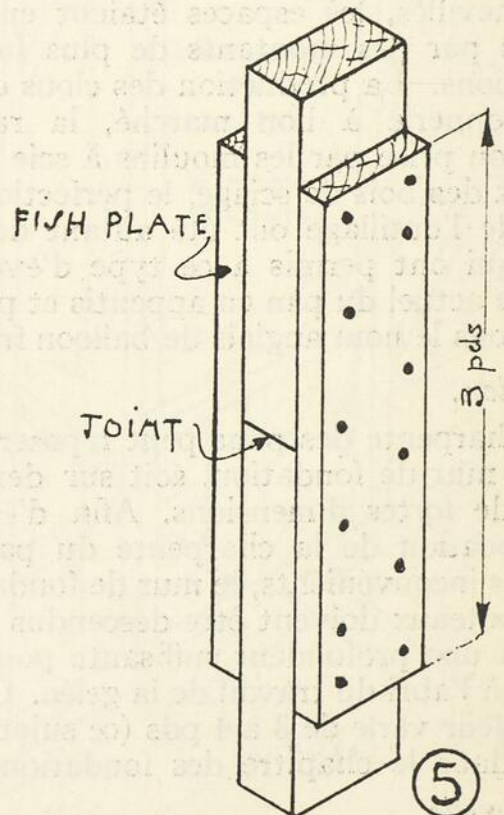
Les montants sont formés de colombages de 2" x 4" ou de 2" x 6", généralement en épinette. Lorsque la maison est de plus d'un

étage, on allonge les colombages par une enture très simple qui consiste à clouer sur chaque plat des deux pièces à réunir deux planchettes de 1" d'épaisseur par 3 à 4 pds



BOULOMMAGE DE SEMELLE

de longueur. Les bouts des colombages doivent être sciés bien d'équerre afin d'obtenir un joint portant d'aplomb. (Voir Fig. 5.)



ENTURE DE POTEAU

Les poteaux de coin ainsi que la sablière à la partie supérieure sont formés, comme

ur la semelle, de deux pièces formant une épaisseur totale de 4". On chevauchera les joints de bout des colombages, tel qu'ex- pliqué pour la semelle.

lisses.

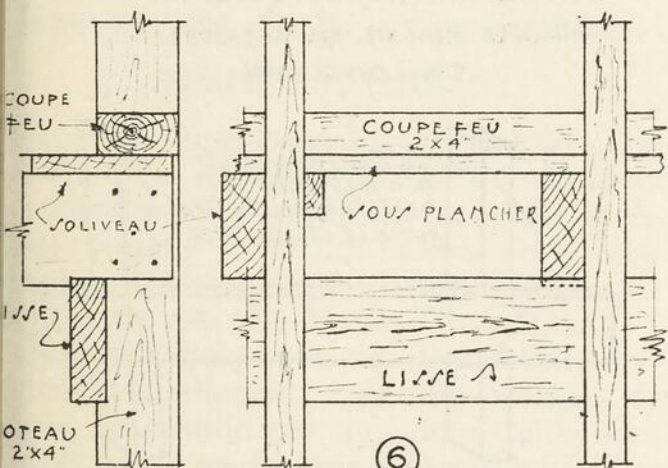
Les lisses sont ces bois portant dans des entailles de 1/2" de profondeur, pratiquées dans les montants, à chaque hauteur d'étage. Les lisses supportent l'extrémité des soliveaux. Elles sont en bois de pin et généralement de 1 1/2" x 6". Elles sont solidement clouées à chaque entaille par 4 clous de 3". (Fig. 6.) Sur les autres pans, on cloue le soliveau directement sur chaque montant.

ouvertures des portes et fenêtres.

Les ouvertures provoquent un affaiblissement de la rigidité du pan. On atténue cet effet en doublant l'épaisseur des bois à ces endroits, soit en les portant à 4". Le renforcement des pièces autour des ouvertures a aussi l'avantage d'atténuer les vibrations du pan causées par la fermeture des portes ou fenêtres et d'offrir un meilleur fond de clouage pour les moulures encadrant ces ouvertures.

coupe-feu (Fig. 6.)

Le défaut de combustibilité rapide des pans en appentis peut être atténué en posant des coupe-feu à chaque hauteur de



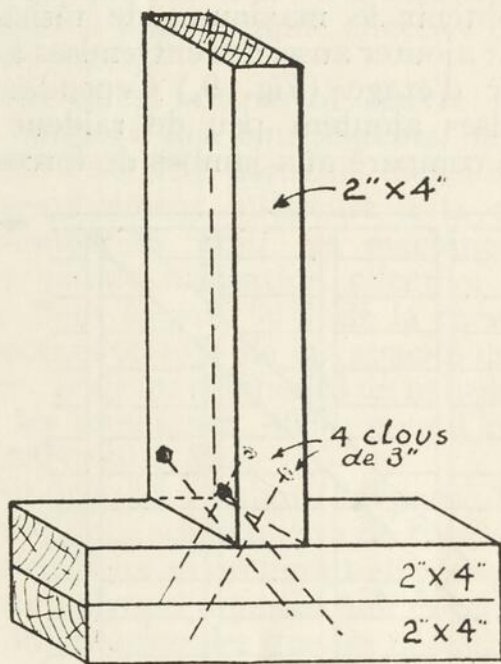
DETAIL D'UN SOLIVEAU ET D'UNE LISSE AUX PLANCHERS DES ETAGES SUPERIEURS

plancher. Ces coupe-feu sont de simples morceaux de 2" qui en cas de feu retardent le passage des flammes d'un étage à l'autre.

Nous devons considérer que chaque vide entre deux montants peut agir comme une cheminée, si la partie supérieure se débouche à l'air. Les coupe-feu arrêtent aussi la circulation de la vermine dans les vides des pans. (Voir Fig. 6.)

Consolidation des joints.

Toutes les pièces de bois formant l'ensemble de la charpente d'un pan, sont assemblées à joint vif. Chaque joint de 2 pièces se joignant à angle droit, est cloué par 4 clous de 3" enfoncés en échiquette. La direction oblique de chacun de ces clous constitue par leur ensemble des queues d'hironde offrant une forte résistance à l'arrachement. Il n'en est pas de même si



JOINT A VIF CLOUÉ

les pièces sont soumises à des effets de torsion. Il a été démontré par des essais qu'en torsion 3 clous n'ont pas plus de résistance que 2 clous.

Condition du bois employé.

L'épinette est le bois le plus employé pour les colombages. Il est préférable de l'employer avec un pourcentage d'humidité variant de 10 à 15%. On évitera par cela l'éclatement qui se produit par l'enfoncement du clou dans de l'épinette sèche. Un clou qui a fait fendre une pièce en s'enfonçant devient presque inutile, et le joint perd de sa résistance.

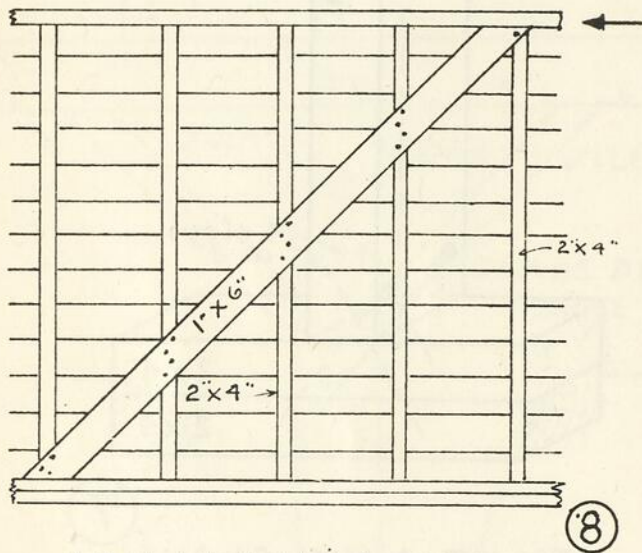
Jambes de force.

Les pans extérieurs contribuent plus que toute autre partie à la rigidité et la stabilité de la maison. Lorsqu'un pan de mur subit la pression du vent, cette pression se transmet en partie aux pans placés perpendiculairement à chaque extrémité. A cette pression du vent se joint aussi les vibrations des planchers causées par l'occupation ou le mouvement des personnes en

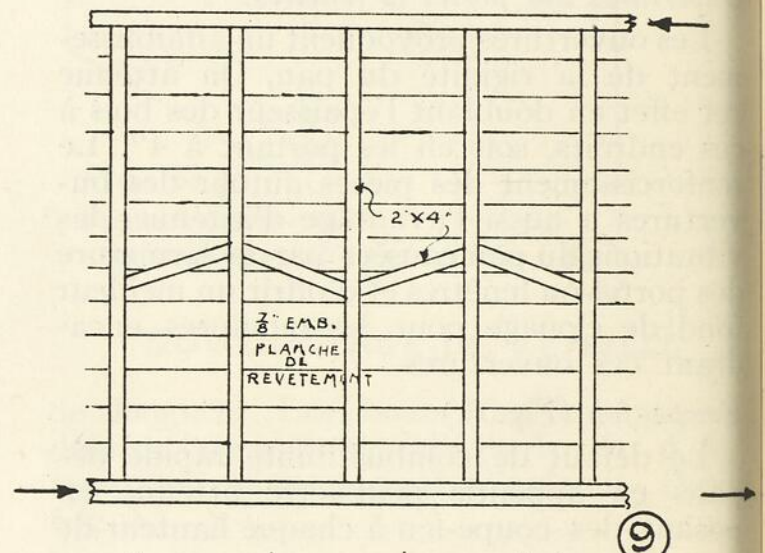
marchant dans la maison. Si les ouvertures de portes et fenêtres sont nombreuses, le danger de dislocation en est de plus accentué. On ajoute donc à la rigidité de la charpente des pans, en posant des jambes de force ou décharges à chaque coin des pans, et même à d'autres endroits si cela est nécessaire. (Voir Fig. 1.) Les jambes de force sont en bois de 2" x 4" ou de 2" x 6". On doit s'assurer que les extrémités de chaque morceau s'ajustent bien entre les montants pour obtenir le maximum de résistance. On peut ajouter aussi des entremises à demi hauteur d'étage (Fig. 9.) Cependant les entremises ajoutent peu de raideur à la rigidité comparé aux jambes de forces qui,

Madison, (Wis.) ont démontré qu'un pan de colombages recouvert de bois vert avait perdu 40% de sa rigidité après un mois de séchage.

Deux méthodes sont employées pour le recouvrement en planches. Les planches sont posées horizontalement ou sur la diagonale (Fig. 1.) Des expériences pratiquées aux laboratoires cités plus haut ont démontré que les planches clouées en diagonale donnaient au pan une résistance 8 fois supérieure au recouvrement horizontal. Il est donc recommandable de poser les planches en diagonale, à l'angle de 45 degrés sur la façade extérieure. A l'intérieur, le posage horizontal contrecroisant



8
ETAI ENTAILLÉ DANS POTEAUX
DONNANT UNE RESISTANCE MAXIMUM
EN LONGUEUR

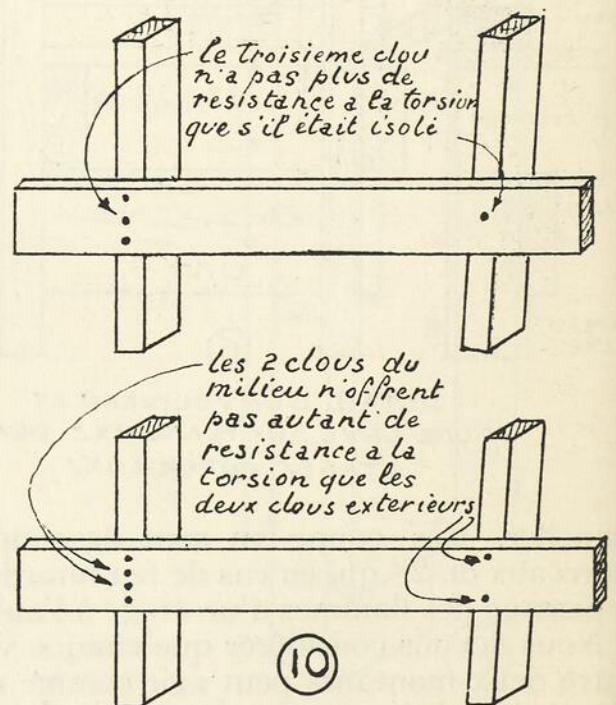


9
ENTREMISES POSES DE BIAIS
AJOUTE PEU DE RESISTANCE
EN LONGUEUR

d'après des expériences, peuvent augmenter la résistance d'un pan de 60%. Mais si la jambe de force, au lieu d'être coupée par bouts et clouée entre les colombages, est entaillée de toute son épaisseur comme à la Figure 8, la résistance du pan se voit augmenter de 200 à 400%.

Recouvrements sur les colombages.

Les charpentes des pans sont recouvertes de planches sur un ou deux côtés. Pour les maisons d'été, non habitées l'hiver on ne recouvre la charpente que sur un seul côté. On emploie généralement de l'épinette emboutetée de 6 à 8" de largeur par 7/8" d'épaisseur. Le bois de pin cependant est supérieur, et dans le travail de première qualité on l'emploiera de préférence à l'épinette. On doit autant que possible n'employer que du bois sec, car le bois vert rétracte au séchage, laissant les joints à jour. Il n'offre pas non plus la même résistance que le bois sec. Des expériences pratiquées par la U. S. A. Forest products Lab., de



10
CLOUAGE DES REVÊTEMENTS DE
PLANCHES DE 7/8"

recouvrement extérieur semblerait suffisant, les foulures et les enduits venant en plus ajouter à la rigidité.

Clouage des recouvrements.

Il ne fait aucun doute que la rigidité du pan dépend aussi du clouage des planches par les colombages. Des expériences sur la résistance des parties clouées ont donné les conclusions suivantes. Dans le posage horizontal des planches de 8" de largeur et 3/8" d'épaisseur, la pose de 3 clous ne donne pas plus de résistance que 2 clous, parce que le clou placé au milieu ne s'oppose à aucune résistance latérale. Par contre l'emploi de 4 clous augmente la résistance de 30%.

Dans le clouage en diagonale, les planches subissent des efforts de tension et de compression et chaque clou ajoute à la rigidité du pan. Ainsi par exemple 3 clous par colombage au lieu de 2 clous augmentent la résistance sur un rapport de 3.8 à 5.2 dans le même ordre 4 clous de 5.2 à 7.5 (Fig. 10.)

Il a été démontré aussi que l'emploi de clous de 3" au lieu de clous de 2 1/2" augmentait la rigidité de 50%. En sens contraire si l'on augmente la grosseur du clou de 3", la résistance tombe, à cause des entailles produites dans les planches.

Une cause de la crise économique actuelle

Quelques experts américains se sont attachés à mettre sensationnellement en lumière l'accroissement excessif du matériel d'outillage comme l'une des causes de la crise actuelle. Voici quelques traits notés par l'un d'entre eux, M. Stuart Chase (1):

« Les charbonnages des Etats-Unis n'extraitent actuellement que 500 millions de tonnes de houille par an, alors qu'ils sont équipés pour en fournir 750 millions. Les puits de pétrole ne vendent pas plus de 10 millions de barils par jour, alors qu'ils pourraient en extraire 6 millions. Les usines sidérurgiques travaillent au rythme de 40 millions de tonnes, alors que leur capacité est de 66 millions. L'industrie de la chaussure n'a de débouchés que pour 300 millions de paires, alors qu'elle pourrait en fabriquer 600 millions. L'industrie lainière a un chiffre d'affaires d'environ 2 millions de dollars par jour, alors que celui-ci pourrait

être presque triplé. L'industrie de l'automobile pourrait sortir 8 millions de voitures par an, alors que le monde entier n'en réclame que 6 millions. De tels excès d'outillage, quand une crise de débouchés comme celle que nous traversons en fait prendre conscience, conduisent naturellement, de proche en proche, au ralentissement d'un grand nombre d'entreprises qui s'étaient développées pour fabriquer cet outillage que l'on avait cru nécessaire pour répondre à une demande effective des consommateurs. »

Autre calcul fait par M. Kuvin: l'utilisation effective des équipements, même en période d'activité normale, demeure, selon lui, sensiblement inférieure à la capacité de production. Pour les machines-outils, il n'y aurait utilisation effective que de 65%. Pour le gaz, 66% de la capacité de production et 40% de la capacité de distribution; pour les raffineries de pétrole, 76%; pour les minoteries, 40%; pour l'industrie de l'acier, 60 à 80% (1).

Peut-être ici, malgré l'avance du mal, les conditions particulières de la production industrielle ne se prêteront-elles pas autant aux tentatives d'organisation et aux initiatives internationales que les nécessités présentes de la production agricole. Ici, l'esprit de concurrence individuelle est plus vif. D'un pays à l'autre, les rivalités sont plus conscientes. Mais, déjà beaucoup de branches industrielles ne se sont-elles pas groupées nationalement ou même internationalement en vue de régler la production, de la proportionner aux besoins? A défaut d'une intervention résolue des puissances publiques, à défaut de traités officiels pour des répartitions de matières premières, des méthodes de collaboration générale ne tendent-elles pas à se substituer aux pratiques d'aveugle compétition? Est-il impossible d'imaginer que la production puisse s'adapter plus exactement aux besoins du marché? Est-il impossible d'imaginer que soit évité ce formidable gaspillage d'activité productrice dont le chômage des travailleurs est une des plus cruelles manifestations?

La Conférence économique de 1927 avait, dans cette direction, ouvert quelques horizons. Elle avait laissé prévoir tout le développement ultérieur des ententes industrielles, avec au moins un droit de regard, droit d'information régulière et constante pour les consommateurs et les salariés.

(Suite à la page 43)

(1) Cité par M. Despau dans l'Informatipn financière économique et politique, du 26 février 1931.

(1) Bulletin of the Taylor Society, décembre 1930, p. 268.

The Design of a Plate Girder

By GEORGE E. CROSS, B.Sc.

Graduate, Montreal Technical School; Professor, Montreal Technical School

Formerly Structural Designer with Dominion Bridge Company

THE girder which is shown in this article will support a uniformly distributed load.

Girders having concentrated loads are much more common but their design and drawing in detail is a little more difficult, so the writer thought he would start with one having a uniform load. In another article he may take up the design of a plate girder supporting concentrated loads.

We will assume that this girder will connect to steel columns but the method of designing the columns will be shown in a subsequent article.

Problem.—Design a plate girder 36 foot span centre to centre of columns to be supported by two steel columns and carrying a uniformly distributed load of 4,350 lbs. per foot in addition to the weight of the girder itself which we will assume as 150 lbs. per linear foot of girder. We will assume that the top flange of the girder is stayed laterally either by a floor or by steel tie beams. Because of this assumption we only need to design the tension flange of the girder and then make the compression flange the same.

The specification will be that of the Canadian Engineering Standards Association for Structural Steel for Buildings, 1930 Edition, which gives the following allowable stresses.

Tension.—18,000 lbs. per sq. in. of net area.

Shear for web 12,000 lbs. per sq. in. of gross area.

Consider $\frac{1}{8}$ of the gross area of the web as flange area.

The weight of the girder itself which we assumed as 150 lbs. per linear foot for a designing weight must be guessed, or worked out by a formula or obtained from charts made up from the results of experience. After the design is completed an estimate of the weight of the girder should be made and if this estimated weight varies from the designing weight by more than ten per cent. a revised designing weight should be used and the girder refigured.

The total load that the girder must support is $4350 + 150 = 4500$ lbs. per lin. ft.

The maximum bending moment caused in this girder is given by the formula

$$B. M. = \frac{w \times l^2}{8}. \text{ This gives us}$$

$$B. M. = \frac{4,500 \times 36 \times 36}{8} = 729,000 \text{ ft. lbs.} \\ = 8,748,000 \text{ in. lbs.}$$

Next we will calculate the end reaction This is equal to $R = 4500 \times 36 \div 2 = 81,000$ lbs.

After this we will decide on the depth of the web plate. A formula for the economic depth of a plate girder is Economic

$$\text{Depth} = 1.22 \sqrt{\frac{M}{f t}} = 1.22 \sqrt{\frac{8,748,000}{18000 \times \frac{5}{16}}}$$

$= 48.1'$. This formula is for a girder without cover plates which is the type we are designing.

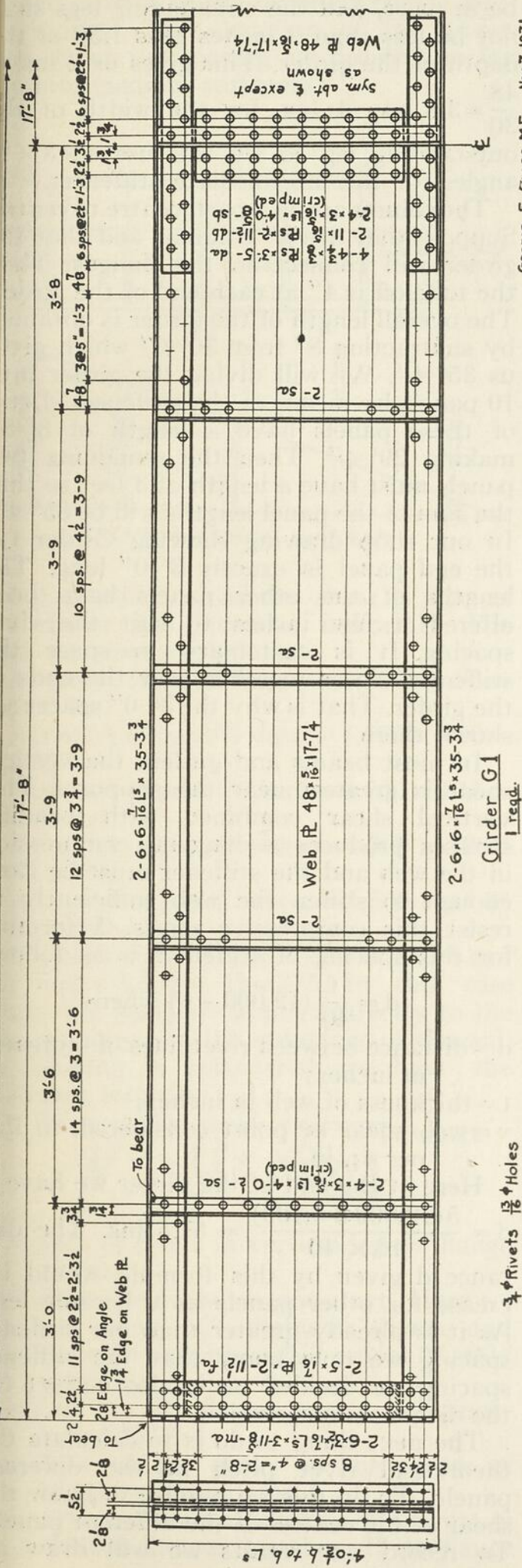
Another rule is to make the depth of the girder equal to about one-tenth of the span. This would give us a depth of $36 \times 12 \div 10 = 43''$. As in this case the depth of the girder is not fixed by having to conform to the size of some other part of the building we will decide on a 48 inch web plate $\frac{5}{16}''$ thick. It has an area of 15 sq. ins. $\frac{5}{16}''$ plate is about as thin as should be used in a girder such as this. $\frac{1}{4}''$ plate might have been used but $\frac{5}{16}''$ plate gives much better bearing for the rivets. We found the end reaction to be 81,000 lbs. Average shearing stress on gross section of web $= 81,000 \div 15 = 5,400$ lbs. per sq. in. This is well under the allowable stress of 12,000 lbs. per sq. in.

Next we will make a preliminary estimate of the flange area required. We will assume an effective depth of 45 inches.

For the benefit of some readers who may not be acquainted with plate girder theory the writer will try to state briefly the principle which we will use in this design.

The method of calculating the bending moments has been thoroughly explained in former articles in *TECHNIQUE* by Mr. Del. Allard and he has also explained how the beams resist these bending moments. In the case of this plate girder the shear is taken by the web plate and we have already calculated that the web plate is of suitable

ze to take care of it. The flanges are assumed to take care of the bending



George E. Cross M.E. Nov 3, 1931.

moment and are considered as concentrated at their centres of gravity. The distance between the centers of gravity of the top and bottom flanges is called the effective depth. One eighth of the area of cross section of the web plate is also considered as being concentrated at each centre of gravity. This flange area multiplied by the allowable unit stress of 18000 lbs. per sq. inch and multiplied by the effective depth gives us the resisting moment of the girder. If this resisting moment is made equal to the bending moment on the girder our girder is strong enough to support its load. In figuring out the flange area to use we subtract from the gross flange area of cross section an area corresponding to holes $\frac{1}{8}$ " wider than the nominal diameter of the flange rivets. This gives us the net flange area. The reason for doing this is because the rivet holes weaken the tension flange. So that we can still consider the neutral axis in the centre of the beam and to simplify the calculation we assume that the compression flange is similarly weakened. Summing up we have:

$$\text{Bending Moment} = \text{Resisting Moment} = \text{Net Flange Area required} \times \text{Allowable Unit Stress} \times \text{Effective Depth.}$$

$$\text{or Net Flange Area required} = \frac{\text{Bending Moment}}{\text{Allowable Unit Stress} \times \text{Effective Depth.}}$$

$$= \frac{729,000 \times 12}{18,000 \times 45} = 10.80 \text{ sq. ins.}$$

One eighth of the area of the web should be deducted from this. One eighth the area of the web is $15 \div 8 = 1.87$ sq. ins. Subtracting $10.80 - 1.87 = 8.93$ sq. ins. required in the angles.

Try $2-6 \times 6 \times \frac{7}{16}$ Ls; G.A. = 10.12; N.A. = $10.12 - 0.76 = 9.36$ sq. ins. ($2-\frac{3}{4}$ Rivets out).

From a table of the properties of angles we obtain 1.66 as the distance of the centre of gravity of a $6 \times 6 \times \frac{7}{16}$ L from the heel of the angle. Therefore to get our exact effective depth we must subtract $2 \times 1.66 = 3.32$ ins. from 48.5 ins. which is the depth of the girder back to back of flange angles giving us 45.18 ins. Our new net flange area is $9.36 + 1.87 = 11.23$ sq. ins. Checking back to find the net flange area required, using the revised effective depth, we have

$$\text{net flange area required} = \frac{729,000 \times 12}{18000 \times 45.18} = 10.76$$

We have provided 11.23 sq. ins. which is quite close to the required flange area. $5 \times 5 \times \frac{1}{2}$ Ls would be a little more econ-

omical to use but all 5×5 Ls are special and not so likely to be in stock so we will use $2-6 \times 6 \times \frac{7}{16}$ Ls as flange material.

END CONNECTION ANGLES

The end reaction of the girder is 81,000 lbs. See drawing of Girder G1. The web plate is $\frac{5}{16}$ inch thick. According to the specification the enclosed bearing value for shop driven rivets is 27,000 lbs. per sq. inch. The bearing value of a $\frac{3}{4}$ in. rivet connecting the flange angles to the web is $\frac{3}{4} \times \frac{5}{16} \times 27,000 = 6,330$ lbs. Number of rivets needed at the very least = $81,000 \div 6,330 = 13$ rivets.

We have provided more for various reasons. These reasons are

- (1) To take care of eccentricity;
- (2) To allow for extra rivets because the rivets pass through fillers;
- (3) To have enough rivets so that the rivet spacing will not exceed the maximum given in the specifications as 5" for $\frac{3}{4}\phi$ rivets.

These connection angles have been carried over the flange angles to support the outstanding legs of the top flange angles because of the uniform load.

The end connection angles are never crimped so we have fillers between the angles and the web. If we did not have an excess number of rivets over and above the number actually required it would have been necessary to have used wider fillers and used an extra row of rivets to fasten the fillers to the web.

STIFFENERS

The clear distance between flange angles is $36\frac{1}{2}$ ". This is obtained by subtracting 2×6 " from $48\frac{1}{2}$ " which is the distance back to back of flange angles. Eighty times the web thickness is $80 \times \frac{5}{16} = 25$ " so, according to the specification, intermediate stiffeners will be required and at intervals not greater than $1\frac{1}{2} \times 48 = 72$ ". The clause in the specification governing this reads as follows: "Intermediate stiffener angles shall be provided at intervals along all girders where the clear distance between flange angles is more than 80 times the thickness of the web, such intervals to be not greater than $1\frac{1}{2}$ times the depth of the girder."

Common practice is to have the clear distance between the stiffener angles not greater than the depth of the web plate so we will not have the clear distance between stiffeners any greater than 48".

According to the C.E.S.A., specification end and intermediate stiffeners shall always be in pairs, and the outstanding legs shall not be less than 2 inches plus $\frac{1}{30}$ of the depth of the girder. This gives us $2 \text{ ins.} + \frac{48}{30} = 3.6$ say 4 ins. for the width of the outstanding leg so we will use $4 \times 3 \times \frac{5}{16}$ angles for the intermediate stiffeners.

The columns are 36' apart, centre to centre. Suppose they are 8" columns and that the girder will connect to the flanges. Then the take off is 4" at each end of the girder. The overall length of the girder is obtained by subtracting 8" from 36'-0" which gives us 35'-4". We will divide the girder into 10 panels by means of the stiffeners. Let 8 of these panels have a length of 3'-8" making 29'-4". Then the remaining two panels must have a length of 3 feet so that the sum of the panel lengths will be 35'-4". In our shop drawing showing Girder G1 the end panel is exactly 3'-0" long. The lengths of the other panels have been altered a few inches to suit the rivet spacing. It is customary to space the stiffeners closer together near the ends of the girder. That is why the 3'-0" spaces are shown there.

In most beams and girders the vertical shear is greatest near the supports. This vertical shear combined with bending stresses produces a diagonal compression in the web and the stiffener must be close enough to stiffen the web sufficiently to resist this compressive stress. A formula for this spacing of stiffeners is as follows

$$d = \frac{t}{40} (12,000 - v) \text{ where}$$

d = distance between rivet lines of stiffeners in inches;

t = thickness of web in inches;

v = web shear at point considered, in lbs. per sq. in.

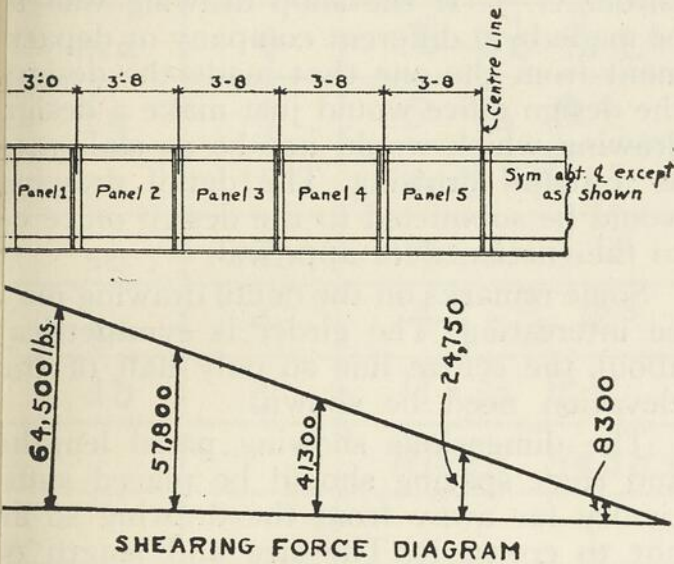
Here at the end of the girder we have

$$d = \frac{5(12,000 - 5,400)}{16 \times 40} = 51.5 \text{ ins. The dis-}$$

tance d given by this formula would increase for other panels as v became less. As it is already greater than our stiffener spacing we now know that the stiffener spacing we decided on is also correct for the diagonal compression.

The next thing to do is to calculate the theoretical rivet pitch in the different panels. To do this we require to know the shear at the centres of the different panels. To record our results we will draw an

elevation of half the girder and under it a shearing force diagram on which the shears at the centres of the different panels may be written. The elevation of the girder also shows the spacing we decided on for the intermediate stiffeners.



For a uniform load the shear is zero at the centre and increases uniformly. The load per foot = 4,500 lbs.

At centre of panel 5 shear = $4,500 \times 1.83 = 8,300$ lbs.

At centre of panel 4 shear = $4,500 \times 5.50 = 24,750$ lbs.

At centre of panel 3 shear = $4,500 \times 9.17 = 41,300$ lbs.

At centre of panel 2 shear = $4,500 \times 12.84 = 57,800$ lbs.

At centre of panel 1 shear = $4,500 \times 14.34 = 64,500$ lbs.

We have the load per foot = 4,500. Load per inch = $4,500 \div 12 = 375$. In this case where the loads are applied directly to the flange angles and the resistance of the web to bending is considered we have the following formula: R

$$P = \frac{R}{\sqrt{v^2 + \left(\frac{S}{h} \times \frac{A}{A + \frac{A^1}{8}}\right)^2}} \text{ where}$$

P = pitch of rivets in vertical legs of flange angles.

R = allowable stress on one rivet. Here we are using $\frac{3}{4}$ " diameter rivets and enclosed bearing on $\frac{5}{16}$ " web at 27,000# is 6,330.

v = load on the flange angles per linear inch = 375#

S = shear on the girder at the centre of the panel considered.

h = vertical distance between the rivets in the two flanges in inches. If the flange

angles have two gauge lines, h is the mean distance. In this case $h = 41.25$ ins. A^1 = area of cross-section of the web = 15 sq. ins.

A = net area of cross-section of the flange exclusive of web = 9.36 sq. ins.

We will work out P for different panels starting at panel 1.:

For panel 1:

$$P = \frac{6,330}{\sqrt{375^2 + \left(\frac{64,500}{41.25} \times \frac{9.36}{9.36 + 1.875}\right)^2}} = 4.7''$$

For panel 2:

$$P = \frac{6,330}{\sqrt{140,625 + \left(\frac{57,800}{41.25} \times .835\right)^2}} = 5.1''$$

For panel 5:

$$P = \frac{6,330}{\sqrt{140,625 + \left(\frac{8,300}{41.25} \times .835\right)^2}} = 15.4''$$

It is seen that the pitch is increasing in each panel. The C.E.S.A. specification gives 5" as the maximum rivet spacing for $\frac{3}{4}$ diam. rivets. As the rivets will be staggered this means we can have 10" spacing in any one line.

It is the usual practice to use a pitch somewhat smaller than the theoretical values thus obtained.

- We will use $2\frac{1}{2}$ " pitch in panel 1
- and 3" pitch in panel 2
- and $3\frac{3}{4}$ " pitch in panel 3
- and $4\frac{1}{2}$ " pitch in panel 4
- and 5" pitch in panel 5.

The rivet spacing will all be staggered.

Panel 5 is 3'-8" long. The theoretical rivet spacing in this panel is 15.4". Therefore we should have $44 \div 15.4 = 2.86$, say 3 rivets in this panel, in addition to those through the splice plates. We have more than three rivets so this condition is satisfied.

WEB SPLICE

Although the web plate would probably be obtained in one piece, making a splice unnecessary, we will make a shop splice at the centre of the girder for two reasons. The first reason is that the purpose of this article is to show how to design a plate girder and girders over a certain length must have web splices.

It is impossible to obtain web plates over a certain length so we will include a splice to make the article complete. Also the fabricating shop might have some short pieces in stock which, if spliced, would mean that the girder could be made more quickly

than ordering special material as long as the customer does not mind a web splice.

The value of the web plate in bending may be obtained with sufficient accuracy by multiplying $\frac{1}{8}$ gross area of the web plate \times unit stress \times depth of web plate. This gives us $\frac{1}{8} \times 15 \times 18000 \times 48 = 1,620,000$ in lbs.

There are different types of splices. The type we will use will consist of a pair of splice bars on the flange angles (indirect splicing of the web) and a pair of large plates over the web plates between the top and bottom flange angles. For the splice bars on the flanges we will use $2-4\frac{3}{4} \times \frac{3}{8}$ plates G.A. = 3.56 sq. ins. To obtain the net sectional area we will take out one rivet hole from each section ($\frac{3}{4}\phi$ rivets). N. A. = $3.56 - .66 = 2.90$ sq. ins. for the two plates. The centre line of the splice bar is 20.625" from the neutral axis so the allowable stress being proportional to the distance from the neutral axis gives us $18,000 \times 20.625 \div 24.25 = 15,300$ lbs per sq. in. Our splice bars are good for $2.90 \times 15,300 = 44,370$ lbs. for the two bars. The governing value of a rivet through these splice bars is enclosed bearing at 27,000 lbs. on $\frac{5}{16}$ web plate which equals $\frac{3}{4} \times \frac{5}{16} \times 27,000 = 6,330$ lbs. The number of rivets required through the splice bars on one side of the joint is $44,370 \div 6,330 = 7$ rivets. 10% more rivets should be used because the splice is indirect, the splice bars having the flange angles intervening. This extra 10% would make 8 rivets. These rivets should be in addition to those normally required to connect the flange angles to the web. We have already seen that we have enough rivets to look after the shear. The bending moment the splice bars will take care of equals $44,370 \times 20.625 \times 2 = 1,830,260$ in lbs., while we calculated that all we required to design it for is 1,620,000 in. lbs. so these bars are amply strong enough to look after the entire bending moment to be carried by the web.

Theoretically, for a uniform load, the shear at the centre is zero. However, due to a possible unequal loading or only part of the girder being fully loaded there might be some shear and we always put splice plates on the web. If the splice bars could not take care of all the bending moment, these web splice plates would have to take care of the balance and their moment of resistance would have to be calculated. Here the splice bars have taken all the bending moment so we will just use two

splice plates large enough for two rows of rivets each side of the splice and no calculation will be required.

The girder is now completely designed and we have all the information necessary to make the shop drawing shown for Girder G. 1. If the shop drawing was to be made by a different company or department from the one that made the design, the design office would just make a design drawing which would not be as elaborate as a detail drawing. The detail drawing would be submitted to the design office or to the customer for approval.

Some remarks on the detail drawing may be interesting. The girder is symmetrical about the centre line so only half of the elevation need be shown.

The dimensions showing panel lengths and rivet spacing should be placed sufficiently far away from the drawing so as not to crowd it. The size and length of every piece of material is shown on the drawing and all the pieces except the main material have assembly marks also. These pieces, as the name assembly mark indicates, are marked for ease in assembling. The assembly mark is also used to identify the pieces on the bill of material.

The rivets in the ends of the stiffeners should always be placed on the gauge line of the flange angle nearest to the outstanding leg. This means that there must be an even number of rivet spaces between the stiffener gauge lines in order to maintain the stagger. Any rivet next to a stiffener should be at least $1\frac{1}{4}$ " away from the stiffener for easy driving. Most of the rivet spacing should be in whole inches, half-inches or quarter-inches.

As far as possible all the rivets should be in lines both horizontally and vertically. This simplifies shop work and also makes the drawing easier to read and so tends towards economy.

It is customary to place the stiffeners so that the backs of the angles are toward the nearer end of a girder. The best practice is to place the back of the centre intermediate stiffener on the centre line of the girder and make the rivet spacing symmetrical about the centre line.

We will next make a bill of material of the girder, estimate its shipping weight, and calculate its weight per foot. If this weight per foot is not within ten per cent. of the weight used in the design we will have to make our design over again.

MARK	NO.	DESCRIPTION	UNIT WT.	LENGTH	TOTAL WT.
	2	$48 \times \frac{5}{16} \text{ R}^s$	51.00	17.60	1800
	4	$6 \times 6 \times \frac{7}{16} \text{ L}^s$	17.20	35.31	2430
ma	4	$6 \times 3\frac{1}{2} \times \frac{7}{16} \text{ L}^s$	13.50	3.97	215
fa	4	$5 \times \frac{7}{16} \text{ R}^s$	7.44	2.96	90
sa	16	$4 \times 3 \times \frac{5}{16} \text{ L}^s$	7.20	4.04	465
sb	2	$4 \times 3 \times \frac{5}{16} \text{ L}^s$	7.20	4.04	60
da	4	$4\frac{3}{4} \times \frac{3}{8} \text{ R}^s$	6.06	3.42	85
db	2	$11 \times \frac{5}{16} \text{ R}^s$	11.69	2.96	70
		Rivet Heads $2\frac{1}{2}\%$			135
					<u>5350</u>

The length of the girder is 35'-4". Our estimated shipping weight is 5,350 lbs. This gives us $5,350 \div 35.33 = 151.5$ lbs. per linear foot of girder, which is within one per cent. of our design weight, so our design is correct as ten per cent. variation either way is allowed.

One or two formulae were used without deriving them from first principles, but the fundamental idea has been explained and the author decided that to explain everything to the last detail would make the article too long and wearisome to the reader.

Problème des boeufs

PAR ARCHIMÈDE

Le célèbre « problème des boeufs » posé par Archimède est un de ceux que nous héritons des mathématiciens grecs. Ce problème fut considéré comme si difficile qu'il fut exclus des premières éditions de l'Anthologie grecque.

Il n'est pourtant pas moins plaisant malgré son titre plutôt rude. En voici la donnée:

« Calcule, mon ami, le nombre des boeufs du soleil. Agissant avec soin, si tu possèdes quelque science, calcule le nombre de ceux qui pâturaient adis sur les plaines de l'île sicilienne Trinacrie, répartis en quatre groupes de couleurs différentes: le premier, blanc de lait; le second, d'un noir brillant; le troisième, brun doré; le quatrième, bariolé.

« Dans chaque troupeau les taureaux étaient en grande quantité et distribués dans les rapports suivants: les blancs étaient égaux à la moitié et au tiers des noirs augmentés des bruns; les noirs étaient égaux au quatrième et au cinquième des bariolés augmentés des bruns; les bariolés étaient égaux au sixième et au septième des taureaux blancs augmentés encore des bruns.

« Les vaches, au contraires, étaient réparties dans les rapports suivants: les blanches étaient égales à la troisième et à la quatrième partie de tout le troupeau noir; les noires à la quatrième et à la cinquième partie de toutes les bêtes bariolées; les bariolées étaient égales à la cinquième et à la sixième partie du troupeau brun; enfin, les brunes étaient

égales à la sixième et à la septième partie du troupeau blanc.

« Lorsque, mon ami, tu auras trouvé exactement combien étaient les boeufs du Soleil et que tu auras déterminé combien étaient les taureaux de chaque couleur, on ne pourra certainement pas t'appeler ignorant et malhabile dans les nombres; toutefois, on ne te placera pas encore parmi les savants.

« Mais, à présent, fais bien attention à ces autres rapports qui ont lieu entre les boeufs du Soleil. Lorsque les taureaux blancs se mêlaient aux noirs, ils formaient un carré recouvrant les vastes plaines de Trinacrie; tandis que lorsque les blancs s'unissaient aux bariolés, ils formaient une figure triangulaire. Quand tu auras trouvé tout cela, que tu l'aieras exposé clairement et que tu auras enfin déterminé le nombre total des boeufs, alors mon ami, tu pourras être bien orgueilleux, de ce que tu auras fait, et sois sûr qu'on te considérera comme un vrai riche de cette science. »

L'imprimerie est peut-être le métier qui présente à la fois le plus grand archaïsme et la manifestation la plus tangible du progrès mécanique. En effet, tandis que le compositeur à la main répète après tout près de cinq siècles, le même geste fastidieux que Gutenberg et ses associés firent pour porter une lettre à la fois, de la casse au composteur; son confrère l'imprimeur dispose de presses délivrant de 12,000 à 15,000 exemplaires à l'heure alors que la presse en bois de ses prédécesseurs ancestraux en faisait péniblement cinquante!

Les travaux de ville

Par FERNAND CAILLET

Instructeur, Section d'imprimerie, Ecole Technique de Montréal

III

ENVELOPPES

LES enveloppes employées généralement dans le commerce se font en grandeurs très variées et toutes les qualités des papiers sur lesquels on peut écrire à l'encre sont bonnes pour leur fabrication. On considère de bon goût l'enveloppe dont la texture et la couleur harmonisent avec celles de l'entête-de-lettre, de la facture ou de l'état-de-compte qu'elle contient.

Les grandeurs que l'on trouve régulièrement en magasins sont les suivantes:

N° 7.....	6 "	x	3 $\frac{1}{2}$ "
N° 8.....	6 $\frac{1}{2}$ "	x	3 $\frac{5}{8}$ "
N° 9.....	9 "	x	3 $\frac{7}{8}$ "
N° 10.....	9 $\frac{1}{2}$ "	x	4 $\frac{1}{8}$ "
N° 11.....	10 "	x	4 $\frac{3}{8}$ "
N° 12.....	10 $\frac{3}{8}$ "	x	4 $\frac{5}{8}$ "

Il est entendu que l'enveloppe désignée sous le nom d'enveloppe commerciale est l'enveloppe n° 8 et que l'enveloppe n° 7 est connue sous le nom d'enveloppe de retour. Elle accompagne l'enveloppe n° 8 dans laquelle elle est enclose et porte, imprimée en travers, sur toute sa largeur, le nom et l'adresse de l'expéditeur. Comme son nom l'indique, elle est destinée à éviter au client l'inconvénient d'adresser lui-même la subscription de sa réponse.

L'enveloppe n° 8 est de beaucoup la plus employée; elle contient facilement une feuille de papier 8 $\frac{1}{2}$ " x 11" pliée une fois sur le sens de la hauteur et deux fois sur le sens de la largeur. Celle qui la suit comme popularité est l'enveloppe n° 10 qui contient elle aussi une feuille 8 $\frac{1}{2}$ " x 11", mais pliée deux fois sur le sens de la hauteur seulement.

L'enveloppe n° 12 destinée à recevoir les documents administratifs est désignée assez souvent sous le nom d'enveloppe officielle.

Les enveloppes n°s 9, 10, 11 et 12 sont fabriquées de deux façons bien distinctes quant à la position de la patte de fermeture. Certaines ont la patte sur le sens de la largeur. Elles sont connues dans le commerce sous les initiales O. S. (open side). Les autres ont la patte de fermeture située

à l'extrémité et sont connues sous l'abréviation O. E. (open end).

Il existe en plus une grande variété d'autres enveloppes pour cartes de visite, faire-part, cartes de correspondance, etc. Depuis quelques années l'enveloppe à fenêtré a connu une certaine vogue. Comme son nom l'indique, une ouverture est découpée de manière à ce que l'adresse qui est écrite sur le document qu'elle contient puisse se lire facilement sans qu'il soit besoin de l'écrire sur l'enveloppe elle-même. Cette ouverture est assez souvent recouverte d'un papier transparent.

Nous n'entrerons pas dans le détail de fabrication des enveloppes et nous nous occuperons seulement dans cet article de la partie ayant trait à la composition et à l'impression des enveloppes que l'imprimeur reçoit toutes prêtes, ordinairement sous bandes par paquets de 25 et en boîtes de 500 enveloppes.

Composition.— L'enveloppe commerciale doit, d'après les recommandations du Ministère des Postes, porter clairement, dans le coin supérieur gauche, le nom et l'adresse de l'expéditeur; afin que, si la lettre ne peut pas rejoindre le destinataire, elle soit promptement retournée à l'expéditeur avec la raison pour laquelle elle n'a pas pu être livrée à ce destinataire.

Disons tout de suite qu'il n'est plus nécessaire de faire précéder la manchette imprimée de la ligne « Si non réclamée dans . . . jours, retournez à ». Dans les villes où il existe une distribution par facteur, celui-ci se charge de retourner la missive chaque fois qu'il ne peut rejoindre le destinataire. Et dans les villes, bourgades ou villages dont l'importance ne justifie pas une telle distribution, le maître de postes de l'endroit voit, après un certain laps de temps, à retourner les lettres ou matières postales non réclamées, à qui de droit.

Si les lettres ne portent aucune mention d'expéditeur à l'extérieur, elles sont renvoyées aux lettres mortes, à Ottawa, où elles sont ouvertes afin de rechercher si l'adresse ne se trouve pas à l'intérieur et,

lans l'affirmative, elles sont retournées à l'expéditeur qui doit en ce cas, en acquitter le port.

Sur les enveloppes contenant des magazines ou de la publicité, il est bon, si l'on désire que ces matières postales soient retournées en cas de non distribution, d'imprimer à l'extérieur une note prévenant le maître de postes que les frais de retour sont garantis par l'expéditeur.

Nous pouvons affirmer que sur cent enveloppes commerciales que nous recevons, quatre-vingt-dix sont imprimées en copperplate six points, dans une ou plusieurs forces d'oeil des quatre « œils » que le compositeur a à sa disposition dans ce style de caractère.

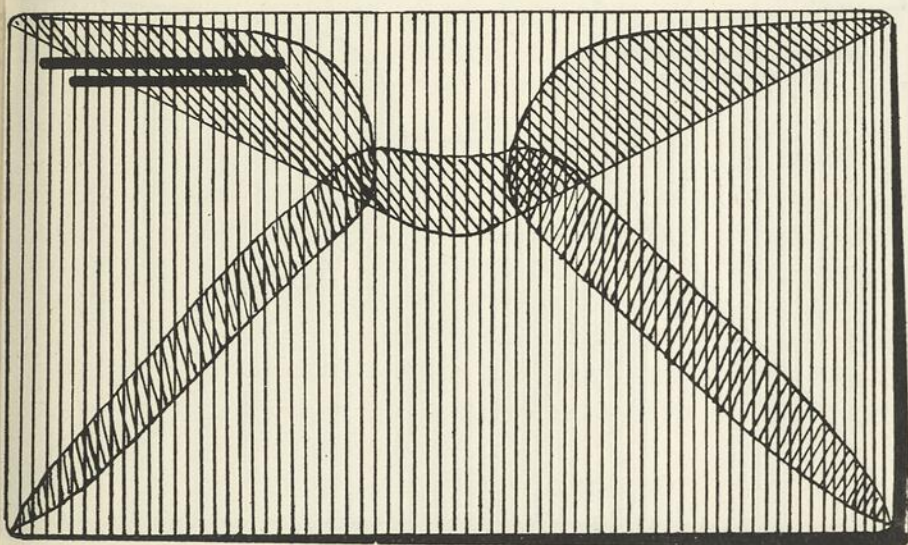


FIG. 1

L'enveloppe, patte fermée, vue de face, par transparence. Les hachures verticales représentent deux épaisseurs de papier; les hachures quadrillées en représentent trois. Le caractère représenté ici par deux traits noirs, subit donc une pression irrégulière, portant à faux, sur deux et trois épaisseurs et ayant, de plus à supporter les irrégularités du gommage.

Lorsque d'autres caractères que le copperplate sont employés, c'est ordinairement la série de caractères choisie pour la composition de l'entête-de-lettre qui a été également choisie pour l'enveloppe et ce, afin de conserver à l'ensemble de la papeterie d'une même maison, un air de « ressemblance de famille » qui la fait reconnaître facilement entre les autres.

Autant que possible, afin de faciliter l'imposition, la composition de l'enveloppe devra être faite sur une justification de fourniture (10, 15 ou 20 picas suivant le format de l'enveloppe).

Imposition et impression.— Il est bon, avant d'imposer une enveloppe dont la patte de fermeture est en tête, de demander au pressier chargé de l'imprimer s'il désire

marger ces enveloppes la patte fermée et la tête en bas ou la patte ouverte et le pied en bas. Il est entendu que le haut signifie le côté du serrage longitudinal et le bas, le côté opposé à ce serrage.

Disons tout de suite, qu'il est toujours préférable, si l'on veut faire un bon ouvrage et en même temps, préserver le caractère, que les enveloppes soient margées la patte ouverte et le pied en bas.

En effet, étudions ensemble la confection d'une enveloppe gommée, dont la patte est fermée. (Fig. 1.)

Si nous la regardons par transparence, nous voyons qu'à l'endroit où la patte de fermeture se rabat sur l'enveloppe, il y a d'abord trois épaisseurs de papier au lieu de deux; et qu'en plus, le caractère vient s'appuyer sur l'épaisseur de gomme qui recouvre le bord intérieur de la patte. Cela nécessite donc un découpage précis de la part du pressier, mais cette précision est bien souvent rendue inutile par le manque de régularité des plis de l'enveloppe et de son gommage. De plus, la gomme sèche est une substance dure qui au bout de très peu de temps, arrondit la partie du caractère qui vient s'imprimer à cet endroit. Enfin, assez souvent, et principalement dans les enveloppes de qualité inférieure, on rencontre de véritables grumeaux de gomme, durs comme pierre, et qui écrasent à coup sûr le caractère, chaque fois que celui-ci vient en contact avec eux.

Cependant, malgré tous ces ennuis, il arrive que l'enveloppe soit margée la patte fermée, principalement si la quantité du tirage est très réduite. Les seuls avantages (bien faibles à notre avis) qui militent en faveur de cette manière de faire; c'est le temps économisé par la non ouverture de la patte et la plus grande facilité de marge. Nous avons connu des margeurs qui ne perdaient aucun temps pour ouvrir d'avance les enveloppes. Ils les ouvraient d'un coup de pouce de la main droite au moment de la marge et les refermaient de la main gauche au sortir de la presse.

S'il est décidé que l'enveloppe doit être imprimée la patte fermée, la composition sera imposée au milieu du châssis (de haut en bas) et légèrement sur la gauche. Le

piéd du caractère sera tourné du côté du serrage longitudinal.

Maintenant que nous avons fait ressortir les désavantages du premier procédé, il n'est pas difficile de comprendre les avantages du second.

Si l'on jette un coup d'œil sur la Figure 2, on voit que, la patte étant ouverte, la gomme ne peut plus venir en contact avec le caractère, et même que, dans la plupart des cas, aucun découpage n'est nécessaire puisque la composition porte entièrement sur deux épaisseurs de papier.

Dans ce cas, la composition est imposée une vingtaine de picas plus haut que le centre du châssis et plus ou moins vers la droite suivant le format de l'enveloppe. Le piéd du caractère tourné vers le côté solide du châssis, la tête du caractère vers le serrage longitudinal.

Lorsque les enveloppes sont imprimées en très grandes quantités, il faut presque toujours les imprimer en grandes feuilles et les façonner ensuite, tel qu'il est accoutumé de faire en lithographie.

Il existe cependant sur le marché, de petites rotatives conçues spécialement pour l'impression des enveloppes. Certaines d'entre elles sont garanties pour une production de..... *un million* en vingt-quatre heures. A l'exemple de leurs grandes sœurs, les rotatives à journaux, ces petites machines emploient des clichés semi-cylindriques (stéréos ou électros).

Il est indispensable, surtout si l'on emploie des stéréos, de changer assez fréquemment les clichés, qui s'usent rapidement à l'impression à une telle vitesse.

Ces petites rotatives sont assez simples d'opération et la surveillance en est ordinairement confiée à une jeune fille ou un jeune apprenti dont tout le travail consiste à alimenter la machine en enveloppes et à les en retirer lorsqu'elles sont imprimées et déposées dans un tambour circulaire rotatif.

Le coût d'opération est si minime que nous avons connu un imprimeur qui arrivait à remplir des commandes pour ses confrères à un coût de vingt-cinq cents du mille; les enveloppes étant naturellement fournies par ses clients.

Règle générale, la composition de l'enveloppe ne comporte que trois ou quatre lignes. Cependant, certaines enveloppes spéciales, comme celles destinées à recevoir les épreuves d'imprimerie, sont, comme composition, de véritables médiums de publicité et traitées comme tels. Le compositeur peut, en ce cas, laisser libre cours à son imagination et mettre à contribution toutes les ressources de son génie inventif pour enfanter un chef-d'œuvre de sa façon.

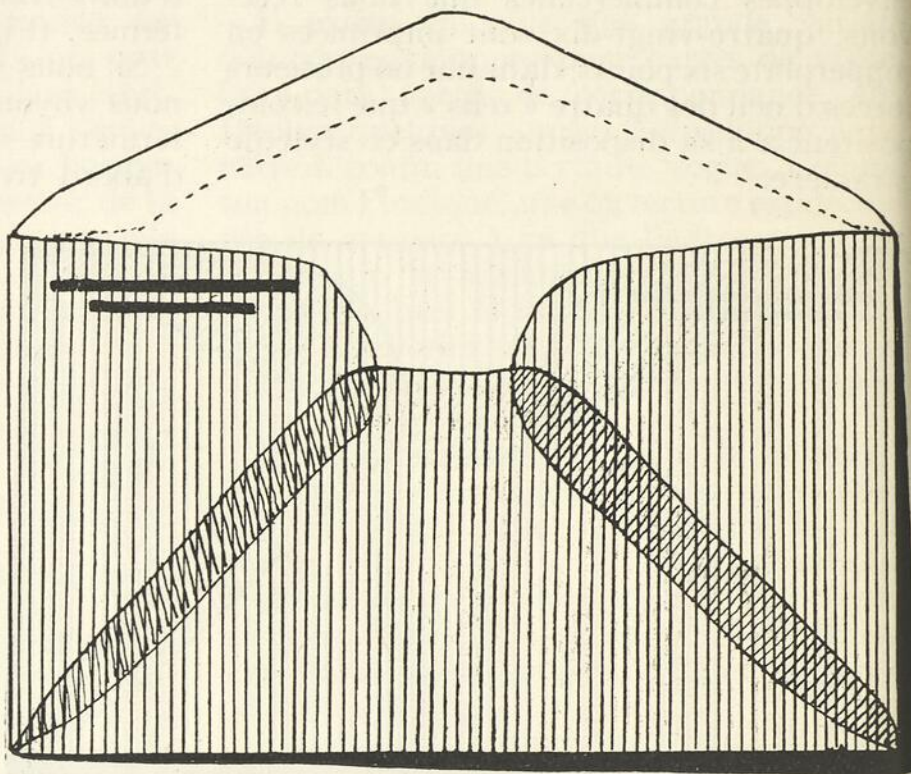


FIG. 2

L'enveloppe patte ouverte, vue de face, par transparence. On voit que, par cette méthode, le caractère subit une pression régulière puisqu'il porte partout sur deux épaisseurs de papier. Il est, de plus, libéré complètement du contact de la gomme.

Nous ne pouvons terminer cet aperçu sur les enveloppes sans songer à la mésaventure arrivée à un gros libraire parisien. Il avait reçu, comme ses confrères du reste, une demande de prix émanant de la Ville de Paris, pour l'adjudication de l'impression de plusieurs millions d'enveloppes.

Il envoya donc un prix et fut tout joyeux, de le voir accepté. Sa joie fut, hélas! de courte durée lorsqu'il constata qu'il lui fallait commander plus de deux fois le montant de papier qu'il avait calculé dans l'établissement de son devis. A l'instar du singe de la fable qui avait oublié d'allumer sa lanterne, notre libraire avait oublié... d'ouvrir son enveloppe à plat pour calculer sa quantité de papier. Forcé cependant de s'en tenir à son contrat et d'exécuter la commande au prix stipulé, il en fit, dit-on, une maladie. Il y avait de quoi.

A New Method of Rating Tuning Forks

By W. H. FARR

WHEN imports of scientific material were cut off by the European War, one of the problems presented to the laboratory was the rating of tuning forks, as the Central Scientific Co. soon undertook their manufacture on a large scale. Needless to say, standards were immediately provided for the pitches in most common use so that such forks could be tuned by direct comparison with a standard, but it was often required to rate small quantities of forks of unusual vibration numbers. For some time the method used was that of making tracings on a smoked drum, the time being determined by means of a seconds pendulum and a time marker. Although the results were sufficiently accurate, the method was rather tedious for commercial testing where time is an important factor. With a view to overcoming this difficulty, we undertook to investigate the applicability of the stroboscopic method of the measurement of pitch, as developed by Dr. E. Seashore of the State University of Iowa in his "Tonoscope."

The essential features of the Tonoscope are a revolving screen or drum, a synchronous motor for driving the drum at a constant speed, and a manometric flame device. On the surface of this drum are parallel rows of dots, each row containing a different number. The number of dots in each row corresponds to a certain pitch, there being sufficient rows to represent a complete octave. The drum is revolved at a speed of exactly one revolution per second. A tone is sounded in the mouth-piece of the manometric flame apparatus, producing a flickering flame, and the revolving drum is observed by the light of this flame. The row of dots which has the same frequency as this tone appears to stand still, while all the other rows are apparently moving in one direction or the other. By means of a scale properly placed and numbered, the pitch of the tone is read off directly.

A modified form of this device was developed by Dr. L. E. Dodd while a graduate student at the State University of Iowa. In this form a small cylinder is used, being rotated by a phonograph motor of the Edison type. The sound whose pitch

is to be measured is directed against a diaphragm, on the back of which is mounted a mirror. A beam of light from a lamp mounted behind the mirror is thrown on the rotating cylinder and the flickering of this beam of light by the vibration of the diaphragm gives the stroboscopic effect described above.

When an attempt was made to adapt one of the above forms of apparatus to the problem of rating tuning forks, the following difficulties were encountered. The Seashore type is much larger than would be necessary for this work, the synchronous motor and its controlling mechanism is somewhat complicated, and the facilities at hand were not adapted to the graduating of a cylindrical surface. Also it requires that the sound be projected against a diaphragm, which is not readily done with a tuning fork. The Dodd type is much more compact and its mechanism simpler, and has the advantage of using a commercial type of motor. However, it presents the same problem of graduating a cylindrical surface, and also requires the sound to be projected against a diaphragm. Furthermore, as in both the above types a rather faint source of light is used, it is necessary to either darken the room or provide some kind of shade for the scale.

In the form which was finally developed in this laboratory a flat disk is used as a revolving "screen," it being rotated by means of any ordinary phonograph motor. The placing of the rows of dots on this disc was not difficult, as it was done in the circular dividing engine. The disc is 10 inches in diameter, having white dots on a black background. There are 34 concentric rows (or rings) of dots, containing every even number from 62 on the inner row to 130 on the outer row, giving a little over a complete octave. This is carried on the turntable of the phonograph motor, a scale being provided directly above it which indicates the number of dots in each row. The speed of the motor is controlled by means of the usual friction governor.

The first job on which this device was used was tuning some special forks of 117 and 127 v. p. s. which had screens or shutters on the end of the prongs. These shut-

ters were provided with slits so arranged as to alternately open and close with each vibration of the fork. When the rotating disk is observed through this slit, the stroboscopic effect described above is easily seen.

During the course of the above work the discovery was made that it was possible to rate a fork without having it provided with shutters. The fork is set in vibration and held so close to the eye that the edge of the prong almost obstructs the vision. In this position the prong of the fork swings in front of the eye at every vibration, giving an effect very similar to that of opening and closing a shutter.

This discovery increases the usefulness of this method considerably, as it makes it possible to rate any kind of fork without any alterations or attachments.

The procedure in rating an unknown fork is as follows: The disk is set in rotation and the speed is adjusted to one revolution per second by comparison with a standard 128 v. p. s. fork. The unknown fork will be then set in vibration and held to the eye, and the vibration rate is read on the scale. Although the rows on the disk contain only even numbers of dots, there is no difficulty in reading odd vibration numbers. In this case, no row of dots will stand still, but there will be found two adjacent rows in which the dots are moving in opposite directions at the same speed, indicating that the correct reading would lie just half way between. When the reading lies between two figures on the scale, it is possible by estimating the relative speed of the rows on either side to estimate the rate of the fork to within one-half v. p. s. It is also possible to rate a fork whose tone is an octave above or below that represented by the numbers on the scale. The readings are taken in the same way and at the same disk speed, but in the first case one apparently sees twice the actual number of dots and in the second case half the actual number. If the speed of the disk were doubled, this would extend the range of the instrument at least one octave higher.

The accuracy of this method is limited only by the constancy of the speed of the motor. A spring motor would not be satisfactory for precision work, but is sufficiently constant for commercial testing. The fluctuations in speed occur largely at two points; just after the spring has been wound up, and when it is about run down. Between these two points very little attention

is required to keep the speed regulated within the necessary limits of accuracy.

The advantages of this type are:

Owing to the difference in diameters of the various rows it is possible to make the spacing of the dots approximately the same in each row, which is not possible in the case of a cylindrical screen.

If it is desired, a number of disks with different graduations may be prepared and used on the same machine, as they are as easily changed as phonograph records.

With this device readings are taken directly, without the use of a manometric flame or vibrating mirror and without any attachments on the fork.

THE HOUSE OF RUDOLPH FUESS

At a time when it was customary for a son to carry on his father's profession or trade, Rudolph Fuess, possessing an unusual aptitude for fine mechanical work, decided to abjure the family vocation of paper making, after his student years in Gottingen, the, at that time, center of the fine-mechanical art, and established in 1865, his first rudimentary work-shop in Berlin. Turning his attention to optics, which, at that time, offered ample opportunities to a young disciple who felt a more than commercial interest in this field. Rudolph Fuess entered with scientific zeal in the calculation and construction of optical instruments.

"Manufacturing" in a spirit of quantity production was then an unknown factor. Optical instruments and particularly new ones were constructed individually according to the exacting specifications of eminent scientists. Optical scientists maintained a permanent interchange of ideas with instrument makers who, invariably, felt a keen professional pride in the clever consummation of intricate apparatus. At the instance of Groth, Rudolph Fuess built the first crystallographical universal apparatus. Later with the cooperation of Rosenbusch, he constructed the first polarization microscope. He was in constant contact with such renowned authorities as Fedorow, Klein, Liebisch, Nikitin, Hitschwald and others, associations whose mutual ambitions indubitably furthered the interests of optical science.

The reputation acquired by Rudolph Fuess during the first five years of his work and the consequent demand for his collaboration, required increased facilities. In 1870, he moved to larger quarters where he enjoyed the patronage and guidance of Wilhelm Foerster, distinguished director of the Berlin Observatory.

In the year 1892, the continued growth of the firm suggested the desirability of enhanced quarters. The concern was established as its present headquarters in Steglitz, a Berlin suburb—where there existed potentialities for adequate expansion.

Among the scientists with whom Fuess enjoyed a close association, were Wild, Sprung, Loweanherz, Assmann, Hellmann and others.

Paul Fuess, the son of the founder endeavors to carry on the traditions of Rudolph Fuess. Assisted by a staff of proven collaborators, the firm enjoys a world-wide reputation for its attainments in applied science.

Short Lesson in Surveying

By H. E. TANNER

Professor of Mathematics, Montreal Technical School

PART VI—COMPASS SURVEYING

THE "bearing" of a line is the angle which it makes with the direction of the needle. The bearing and length of a line are named collectively the *course*.

To take the bearing of a line, set the compass exactly over any point of it by a plumb-line suspended from beneath the center of the compass, or, approximately, by dropping a stone. Level the compass by bringing the air-bubbles to the middle of the level tubes. Direct the sights to a rod held vertical at another point of the line, the more distant the better. When the needle comes to rest, note what division of the circle it points to; taking the one indicated by the north end of the needle when the north point on the circle is farthest from you, and *vice versa*.

The bearing is read and recorded by noting between what letters the end of the needle comes, and to what number; naming, or writing down, *first*, that letter, N or S which is at the 0° point nearest to that end of the needle from which you are reading; *second*, the number of degrees to which it points, and, *third*, the letter E or W of the 90° point which is nearest to the same end of the needle. Thus, in

pass being most distant from the observer) the north end of the needle was at the point A, the bearing of the line sighted on would be north 45° east. To record the bearing write *N 45° E*.

Guard against a very frequent source of error with beginners in reading from the wrong number of the two between which the needle happens to be, such as 34° for 26° in a case like that in Figure 2.

The same end of the compass should *always* go ahead. The north end is pre-

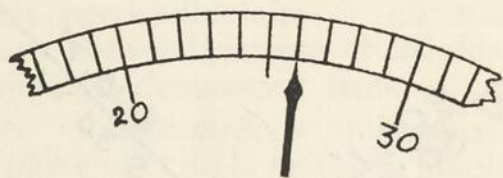


FIG. 2

ferable. Again, *always* take the readings from the same end of the needle; from the north end, if the north end of the compass goes ahead, and *vice versa*. Attention to these recommendations will prevent any confusion in the bearings.

Now that we are familiar with the compass and that we have learned how to take the bearing of a line, let us see how we would proceed to survey let us say, a farm, with a view to ascertain its area in acres. We will suppose the farm to be a large one, partly wooded so that it is impossible to see from one corner across to any other corner, or from a point in the middle of the farm to any corner. In such a case as we suppose, we cannot make a chain survey as described in Lesson III. The compass however is admirably suited.

Begin by walking around the boundary-lines and setting stakes at all the corners. Then set the compass at any corner and send the flag-man to the next corner. Take the bearing of the bounding line running from corner to corner, which is usually a fence. Measure its length. Take the compass to the end of this first bounding-line; sight back, and, if the back sight agrees, take the bearing and distance of the next bounding-line. Proceed thus till you have got back to your starting point.

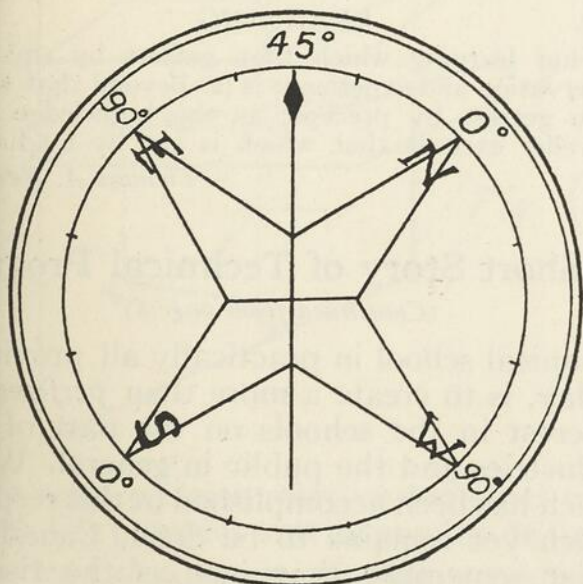


FIG. 1

Figure 1, if when the sights were directed along a line (the north point of the com-

The simplest and easiest method for keeping notes of our farm survey is to make a rough sketch of the farm by eye, and write down on the lines their bearings and lengths. See Fig. 3. There are several other methods of keeping notes but we shall not describe them.

We are now ready to make the plan of our farm. Plotting a survey made with a compass consists in drawing on paper the lines and the angles which have been measured on the ground.

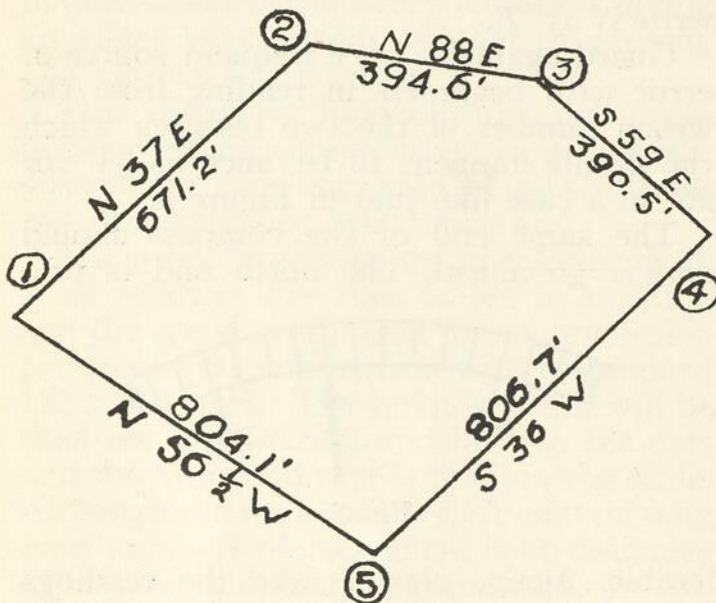


FIG. 3

Since bearings taken with the compass are the angles which the various lines make with the magnetic meridian, or the direction of the compass needle, which, as we have seen, remains always parallel to itself, it is necessary to draw these meridians through each station before laying off the angles of the bearings.

The most convenient instrument for this purpose is the T-square. The paper on which the plan is to be made is fastened on the board so that the intended direction of the north and south line may be parallel to one of the sides of the board.

Mark with a fine point inclosed in a circle a convenient spot on the paper to represent station 1. Its place must be so chosen that the plan may not run-off the paper. With the T-square draw a meridian through it. The top of the paper is usually, though not necessarily, called north. With the protractor lay off the angle of the first bearing. Set off the length of the first line to a chosen scale. The line 1.....2 represents the first course. Through 2 draw another meridian, lay off the angle of the second course, and set off the length of this course from 2 to 3.

Proceed in like manner for each course. When the last course is drawn, it should end exactly at the starting point, as the survey did. If the polygon does not "close" or "come together," it shows some error or inaccuracy either in surveying or plotting, or in both.

We shall assume that the work has been well done and that our polygon "closes"

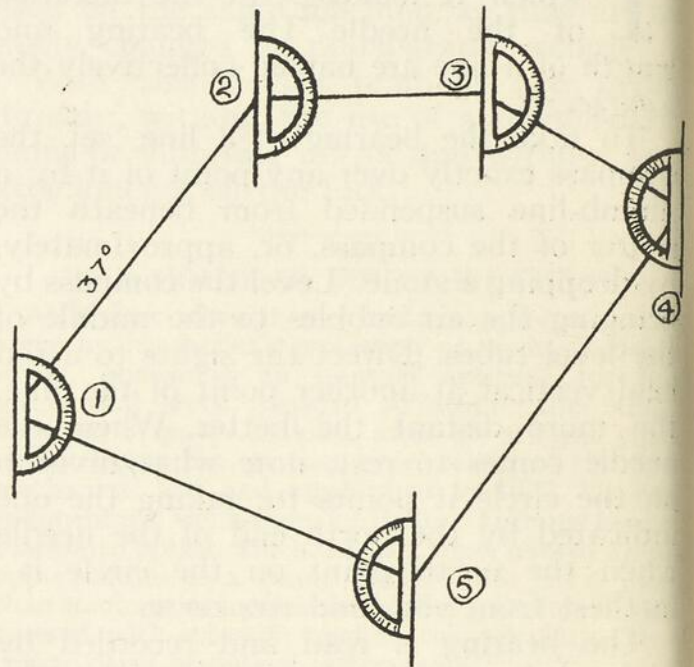


FIG. 4

fairly well. Now to calculate the area of our farm proceed by dividing the polygon into triangles as explained in one of our previous lessons. The number of square feet obtained divided by 43560 will give the area of the farm in acres.

LEARNING

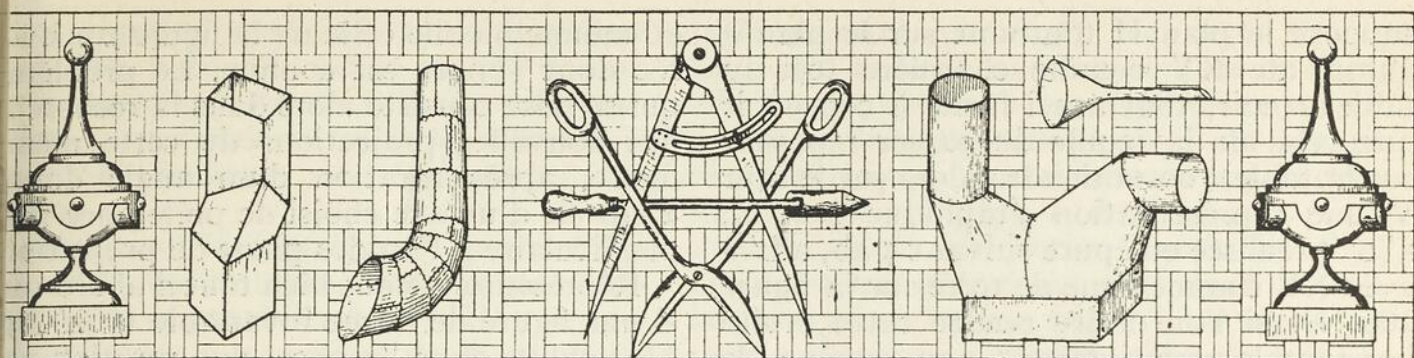
That learning which thou gettest by thy own observation and experience is far beyond that which thou gettest by precept; as the knowledge of a traveller exceeds that which is got by reading.

—Thomas A. Kempis.

A Short Story of Technical Progress

(Continued from page 8)

technical school in practically all provinces today, is to create a more than *perfunctory* interest in the schools on the part of the industries and the public in general. While much has been accomplished in this respect, much yet remains to be done. Canadians must remember that just as the rise of Germany was largely due to her system of technical and industrial education, so Canada will progress with the development of her technical schools.



La chaudronnerie pour tous

Par CHARLES LE NORMAND

II (Suite)

CHANGEMENTS DE PLANS, ROTATIONS, RABATTEMENTS.

DANS la représentation graphique d'un corps au moyen de ses projections, il est parfois nécessaire de le considérer sous un angle différent de celui qu'il occupe par rapport aux plans de projection, en vue de simplifier les données du problème à résoudre. Il y a donc lieu de recourir à certains procédés qui permettent de mo-

figure de l'espace se déplace d'un certain angle et suivant un arc de cercle dont le plan est perpendiculaire à un « axe de rotation » convenablement choisi, les plans de projection demeurant fixes;

3—les « rabattements » qui constituent un cas particulier de la méthode précédente, et où l'arc de rotation est soit une horizon-

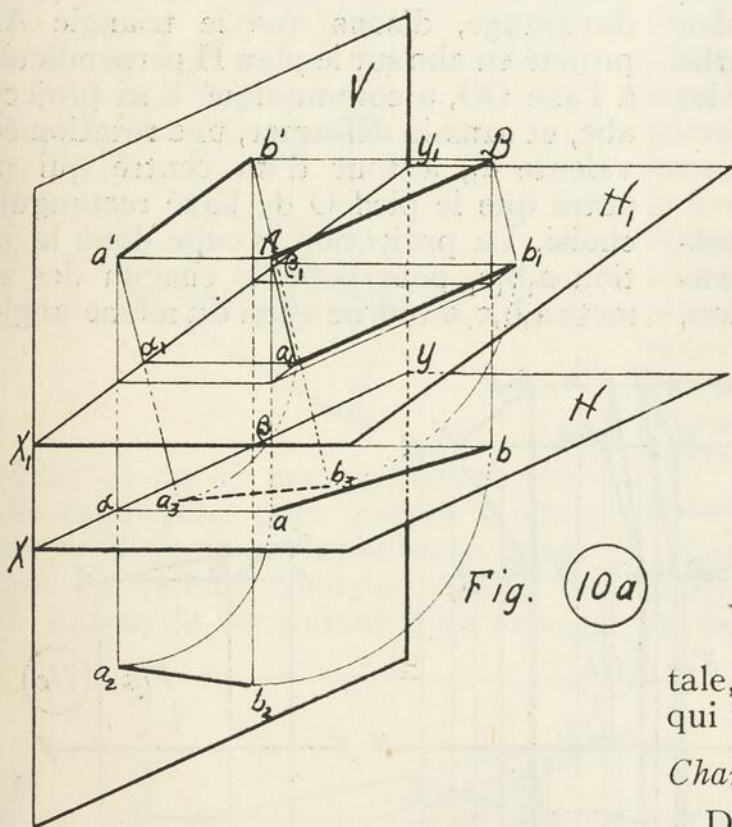


Fig. 10a

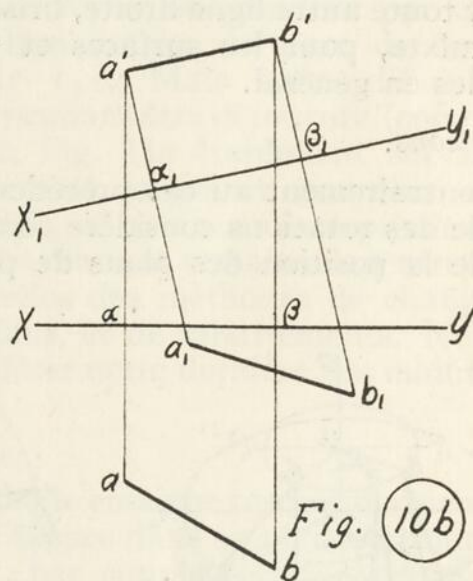


Fig. 10b

talement, soit une droite de front du plan même qui contient la figure à rabattre.

Changements de plans.

Dans cette méthode, a-t-on dit plus haut, les données restent fixes, alors que la position du plan V ou H varie.

Considérons en effet une droite quelconque AB (voir Fig. 10a) dont les extrémités A et B ont respectivement pour hauteurs « $\alpha a'$ » et « $\beta b'$ », et pour éloignements « αa » et « βb ». Si, au lieu de notre rabattement habituel jusqu'ici usité, on

simplifier cette position relative de l'objet considéré. Ces procédés sont au nombre de trois:

1—les « changements de plans » pour lesquels les données du problème restent fixes, alors que les plans de projection changent l'orientation;

2—les « rotations » dans lesquelles la

suppose le plan H tournant sur le plan V autour de XY comme charnière (cas du tableau noir, tout aussi facile à concevoir que celui de la feuille de papier reposant sur la table), on obtiendra alors sur le mur V une représentation graphique « $a_2 b_2, a' b'$ » réalisée en épure suivant « $ab, a' b'$ » avec XY comme ligne de terre sur la figure 10b. Et si l'on désire rendre cette droite horizontale relativement, on amène le plan H dans la position H_1 (voir Fig. 10a) de manière que sa charnière devenue $X_1 Y_1$ soit parallèle à « $a' b'$ » et à distance « $\alpha_1 a'$ » appropriée de cette dernière. La droite « $a_1 b_1$ » devient alors la nouvelle projection considérée horizontale de AB sur ce nouveau plan H_1 dont la ligne de terre est $X_1 Y_1$. Mais comme la position du plan V n'a pas varié relativement à la droite AB de l'espace, les éloignements de A et de B sont demeurés invariables ce qui permet d'obtenir, sur le mur V, une autre représentation graphique « $a_3 b_3, a' b'$ », réalisée en épure suivant « $a_1 b_1, a' b'$ » avec $X_1 Y_1$ comme nouvelle ligne de terre, sur la Fig. 10b. Le plan de projection V pourrait aussi être varié de même.

En procédant ainsi point par point, on pourrait opérer tout changement de plan pour toute autre ligne droite, brisée, courbe ou mixte, pour les surfaces et même les solides en général.

Rotations.

Contrairement au cas précédent, la méthode des rotations considère comme invariable la position des plans de projection,

et comme mobile celle de la figure considérée dont l'épure est connue. Le problème qui se pose consiste alors dans la recherche des nouvelles projections de cette même figure, après rotation d'un angle donné α autour d'un axe choisi de préférence perpendiculaire à l'un des plans de projection.

Représentons-nous bien tout d'abord que si une figure de forme invariable (voir Fig. 11a) subit, dans l'espace, une rotation autour d'un axe fixe, chacun de ses points tourne aussi de ce même angle suivant une trajectoire circulaire dont le plan est rectangulaire à cet axe, et dont le centre est en outre situé sur ce dernier. Ainsi le système triangulé quelconque ABC de l'espace subissant une rotation α_1 autour d'un axe OO fixe, chaque point de cette même figure, chacun de ses sommets A, B, C, tourne aussi du même angle α_1 autour de cet axe, en décrivant un arc de plan rectangulaire pour occuper ensuite la position $A_1 B_1 C_1$.

Dans son mouvement, la figure considérée a aussi entraîné d'une même quantité, et sans la déformer, sa projection sur un plan perpendiculaire à l'axe, le centre de trajectoire de cette dernière étant le pied même de l'axe rectangulaire. Pour préciser davantage, disons que le triangle ABC, projeté en abc sur le plan H perpendiculaire à l'axe OO, a communiqué à sa projection abc, et sans la déformer, une rotation équivalente α_1 , autour d'un centre qui n'est autre que le pied O de l'axe rectangulaire choisi. La projection occupe donc la position $a_1 b_1 c_1$ pour laquelle chacun des sommets a, b, c, a tourné aussi du même angle α_1

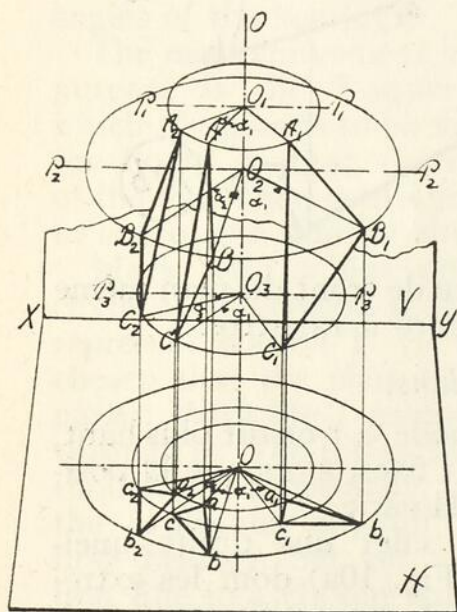


Fig. 11a

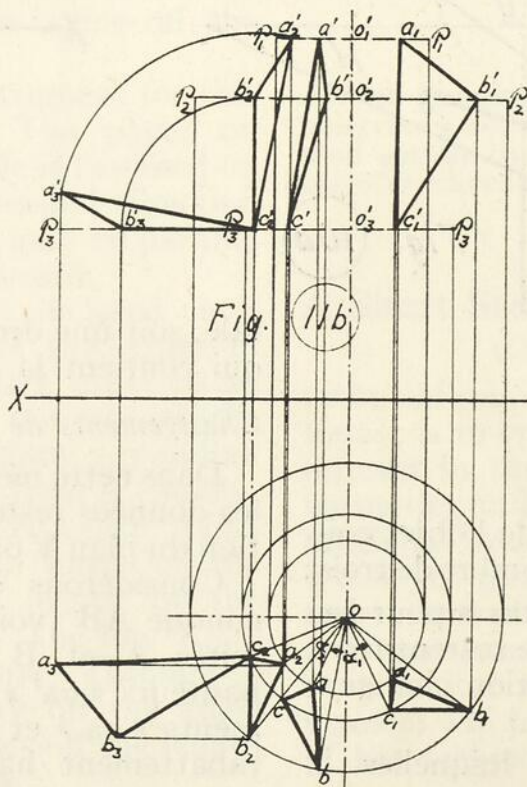


Fig. 11b

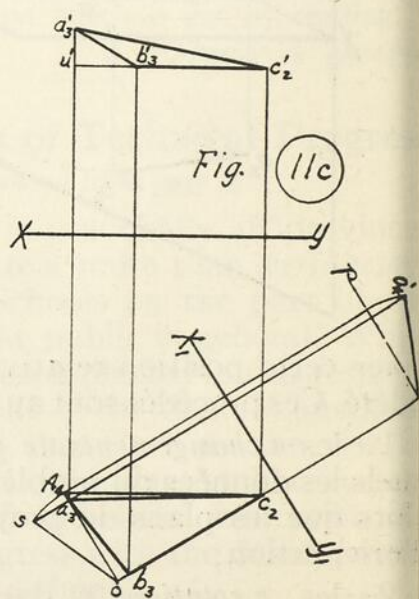


Fig. 11c

Une rotation contraire α_2 de la même figure ABC autour du même axe OO donne la nouvelle position $A_2 B_2 C_2$, avec projection correspondante $a_2 b_2 c_2$ non-déformée et équivalence de déplacement angulaire.

Après avoir bien conçu les plans $P_1 P_1$, $P_2 P_2$, $P_3 P_3$ de rotation, tous perpendiculaires à OO et parallèles à H—XY pouvant être assimilée à une ligne de terre—dans Fig. 11a en perspective, dressons si l'on peut bien l'épure (voir Fig. 11b) des phénomènes imaginés tout à l'heure. Le plan H étant lieu d'horizon, les plans de rotation $P_1 P_1$, $P_2 P_2$, $P_3 P_3$ deviennent aussi horizontaux, abc , $a'b'c'$ désignant la figure ABC de l'espace. La rotation α_1 transporte évidemment cette dernière dans la position $b_1 c_1$, $a'_1 b'_1 c'_1$ pour laquelle $b_1 c_1$, $b'_1 c'_1$ est une horizontale qui se projette en vraie grandeur sur le mur V. La rotation contraire α_2 amène à son tour en $a_2 b_2 c_2$, $a'_2 b'_2 c'_2$ avec c_2 , $b'_2 c'_2$ dans un plan perpendiculaire à XY.

bout passant par c_2, c'_2 . De cette façon, $b_2 c_2$, $b'_2 c'_2$ devient une horizontale en $c_2 b_3$, $c'_2 b'_3$ et se projette en vraie grandeur sur H.

Notons bien cependant qu'on ne saurait obtenir en $a_3 b_3 c_3$ les vraies forme et grandeur du triangle « $A_2 B_2 C_2$ » de l'espace, étant donné que sa projection verticale $a'_3 b'_3 c'_3$ démontre qu'il n'est pas situé dans un plan horizontal, et qu'en outre l'axe de bout usité est ni dans le plan du triangle $A_2 B_2 C_2$, ni parallèle à ce dernier. Pour obtenir la vraie grandeur d'une figure par voie de rotation, il faut en effet que l'axe, choisi d'ordinaire vertical ou de bout, soit dans son plan ou parallèle à ce dernier. Cette condition est d'ailleurs mise en lumière dans la Fig. 12 où, dans le cas d'une pyramide quadrangulaire SABCD, on a obtenu en $s'a'_1$, $s'b'_1$, $s'c'_1$, $s'd'_1$, les vraies longueurs d'arêtes, en faisant tourner ces dernières autour d'un axe vertical passant par s, s' pour les coucher ensuite sur un plan de front FF.—Cette simple rotation, ce rabattement sur FF ne saurait s'appliquer aux faces sans leur faire subir certaine déformation, vu leur orientation relativement à celle de l'axe. On réalise donc maintenant pourquoi le triangle $A_2 B_2 C_2$ de l'espace ne pouvait parfaitement se déterminer en forme et grandeur par une simple rotation autour de l'axe de bout passant par c_2, c'_2 . Mais cette difficulté aurait pu cependant être détournée (comme le prouve la Fig. 11e établissant suivant $A_4 b_3 c_2$ les vraies forme et grandeur du triangle $A_2 B_2 C_2$ et que nous interpréterons plus tard) moyennant certaines opérations telles que celles des méthodes de changements de plans, et de rabattements. Nous allons considérer cette dernière dès maintenant.

Rabattements.

Cette méthode enseigne comment amener la figure de l'espace dans un plan horizontal ou de front, par simple rotation du plan

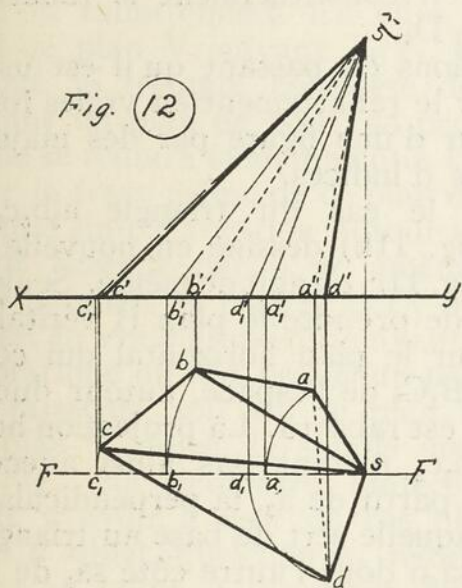


Fig. 12

mais dans ce cas-ci une opération supplémentaire est requise pour donner la vraie longueur de $B_2 C_2$, et on la réalise en imaginant que le système triangulé $A_2 B_2 C_2$ de l'espace tourne de 90° autour d'un axe de

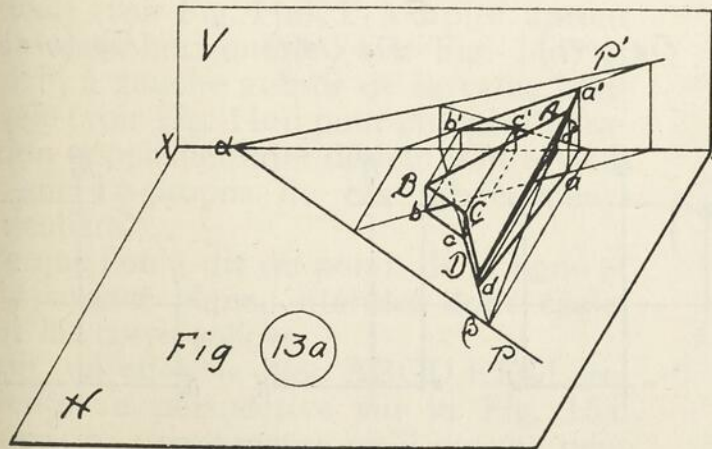


Fig. 13a

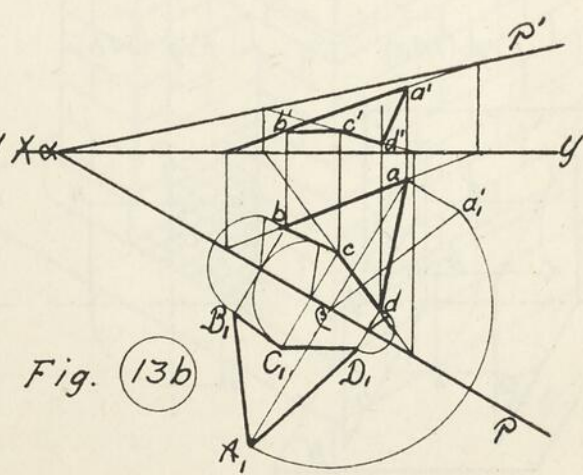


Fig. 13b

même qui la contient, autour d'un axe co-planaire choisi préférablement de bout ou vertical selon le cas. Elle vise donc à projeter la figure considérée en vraie grandeur sur le plan H ou le plan V, et n'est en somme qu'une application particulière de la méthode des rotations.

Comme par le passé, nous débuterons ici par l'étude du point, pour passer ensuite à la droite, à la ligne quelconque, puis aux surfaces et enfin aux solides.

Soit une surface polygonale ABCD de l'espace (voir Fig. 13a) reposant, comme on peut le constater à simple inspection, sur le plan quelconque $P\alpha P'$. Projétons-la sur les plans H et V, obtenant ainsi abcd comme projection horizontale et $a'b'c'd'$ sur le mur. Si l'on considère un sommet quelconque A de cette figure, en particulier, on s'aperçoit qu'il est au sommet d'un triangle rectangle vertical $Aa\beta$ dont les côtés de l'angle droit sont la projetante Aa et la perpendiculaire $a\beta$ abaissée de la projection « a » dans le plan H sur la trace horizontale αP du plan qui le contient. Ce triangle $Aa\beta$ est donc lui-même perpendiculaire à αP et le point A à la distance βA de la trace horizontale de son plan. C'est là la loi dite du « triangle rectangle », laquelle peut s'énoncer comme suit: « La distance d'un point de l'espace à la trace horizontale ou verticale (selon le cas) d'un plan quelconque qui le contient, est l'hypothénuse d'un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit sont la hauteur ou l'éloignement (selon le cas) de ce point, et la distance à la trace considérée du plan de sa projection de même nom.»

Pour rabattre notre point A sur le plan H autour de la trace αP du plan qui le contient, il suffira de faire tourner l'hypothénuse βA au point β , dans son plan vertical perpendiculaire à cette même trace.

Si l'on consulte maintenant l'épure de ce phénomène (voir Fig. 13b), on observe en effet le tracé rabattu autour de βa du

triangle $Aa\beta$, dont les côtés de l'angle droit sont aa' égale à la hauteur du point considéré A, et la distance βa de sa projection horizontale à la trace de même nom du plan $P\alpha P'$ qui le contient. De β comme centre avec $\beta a' = \beta A$ comme rayon, on peut alors décrire un arc de cercle jusqu'en A_1 sur la perpendiculaire $a\beta$ prolongée, illustrant ainsi en rabattement sur le plan H, la rotation verticale autour de β du point A de l'espace. Le point A_1 sera le rabattement de ce dernier autour de la trace horizontale du plan qui le contient.

En agissant ainsi pour un second point B contenu dans le même plan, on pourrait obtenir le rabattement de la droite AB qu'ils déterminent.

On rabattrait de même une ligne quelconque du plan en opérant sur plusieurs de ses points.

Les rabattements des divers sommets A, B, C, D de la surface quadrangulaire ABCD, joints consécutivement par des droites, en constitueraient le rabattement $A_1 B_1 C_1 D_1$.

Signalons en passant qu'il est usuel de désigner le rabattement en vraies forme et grandeur d'une figure par des majuscules affectées d'indices.

Dans le cas du triangle $a_3 b_3 c_2, a'_3 b'_3 c'_2$ (voir Fig. 11b) dessiné en nouvelle épure sur la Fig. 11c, on agit de même. Seulement, au lieu de prendre le plan H véritable, on opère sur le plan horizontal qui contient le côté $B_3 C_2$ de l'espace, autour duquel le point A est rabattu. La projection horizontale $a_3 b_3 c_2$ n'étant pas ainsi affectée on trace, à partir de a_3 , la perpendiculaire $a_3 o$ à $b_3 c_2$ laquelle sert de base au triangle rectangle $sa_3 o$ dont l'autre côté sa_3 de l'angle droit est la hauteur de A au-dessus du plan horizontal de $B_3 C_2$. Donc, de o comme centre avec l'hypothénuse os comme rayon on peut déterminer, en A_4 sur la perpendiculaire $a_3 o$ prolongée, le rabattement du sommet A_3 du triangle considéré, ce qui

Fig 14a

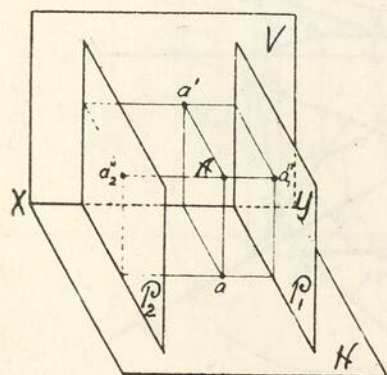


Fig 14b

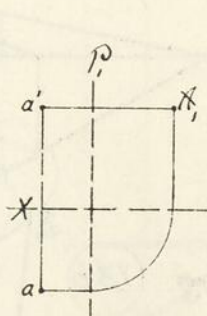


Fig 14c

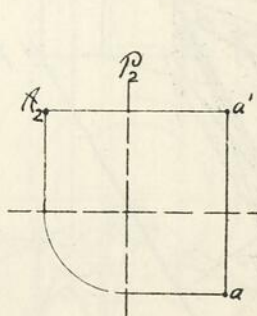


Fig. 14d

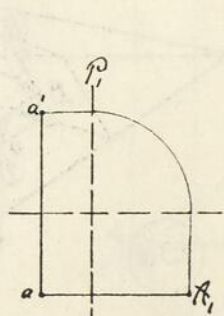
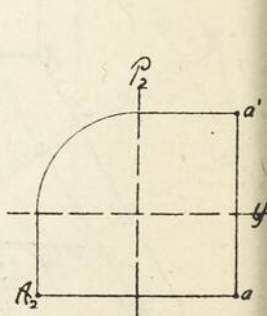


Fig 14e



permet d'en obtenir la vraie grandeur $A_4b_3c_2$.

Mais cette opération équivaut, au point de vue résultat, à un changement de plan

tenir à certaines opérations (changements de plans, etc...) déjà effectuées. Projetons-le sur les plans H et V ainsi que sur le profil P. Son épure (voir Fig. 15b) comportera,

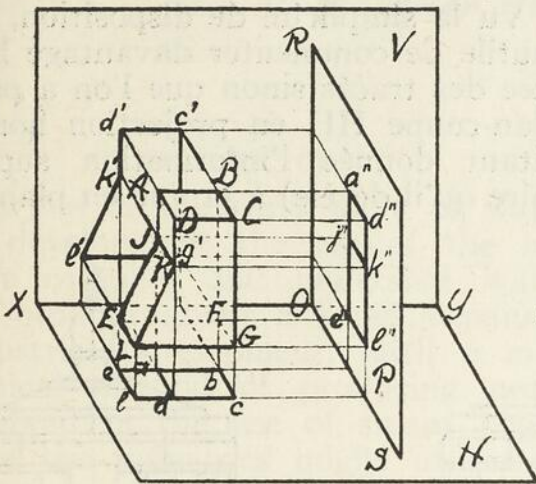


Fig. 15a

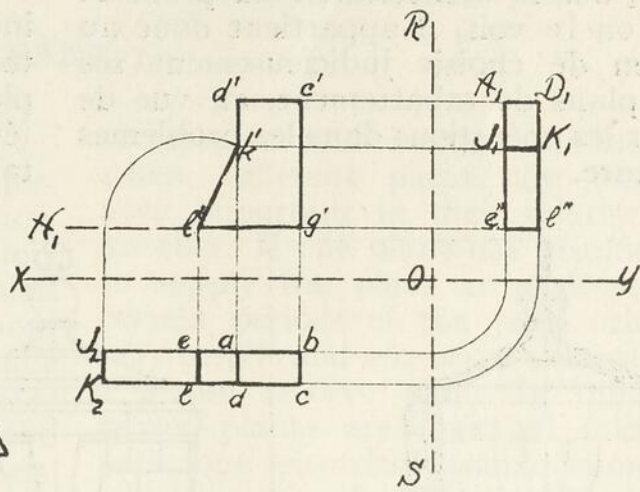


Fig 15b

suivi d'un rabattement. En effet, si l'on déplace le plan V suivant X_1Y_1 , de telle sorte que le triangle considéré devienne situé dans un plan de bout, sa projection verticale se réduira évidemment à la droite $o'a_4$ sur la trace même de ce plan de bout. Alors, une simple rotation autour de l'axe de bout passant par o, o' amènerait le triangle parallèle au plan H, et l'y projetterait aussi en vraie grandeur suivant $c_2b_3A_4$.

En pratique on fait beaucoup usage des profils rabattus, soit sur le plan H, soit sur le plan V. Ainsi, la simple inspection de la Fig. 14a démontre l'intérêt qu'il pourrait y avoir à user de ces plans de profil. Un objet quelconque, réduit pour l'instant au point A, pourrait donner ici de nouvelles vues sur les plans de profil P_1 et P_2 , en outre de ses projections usuelles sur H et V. Suivant le cas, on pourrait ainsi rabattre le profil P_1 à droite autour de sa trace verticale comme charnière (voir Fig. 14b), P_2 à gauche autour de sa trace verticale (voir Fig. 14c), P_1 à droite autour de sa trace horizontale (voir Fig. 14d) et enfin P_2 à gauche autour de sa trace horizontale (voir Fig. 14e), pour obtenir l'information supplémentaire désirée. On reviendra sur l'à-propos de ces rabattements particuliers.

Ce que l'on a dit du point, de la ligne et de la surface plane, intéresse donc également les corps solides.

Soit, en effet, le bloc ABCD,EFGL représenté en perspective sur la Fig. 15a. La position avantageuse qu'il occupe peut

en outre de ses deux projections horizontale et verticale, un rabattement de sa projection sur le profil P autour de la trace verticale OR comme charnière. Mais alors, cette vue de profil ne suffit pas à donner immédiatement la vraie étendue de la face brisé ADKLEJA. Or, le simple rabattement sur l'horizon H_1 autour de l'axe de

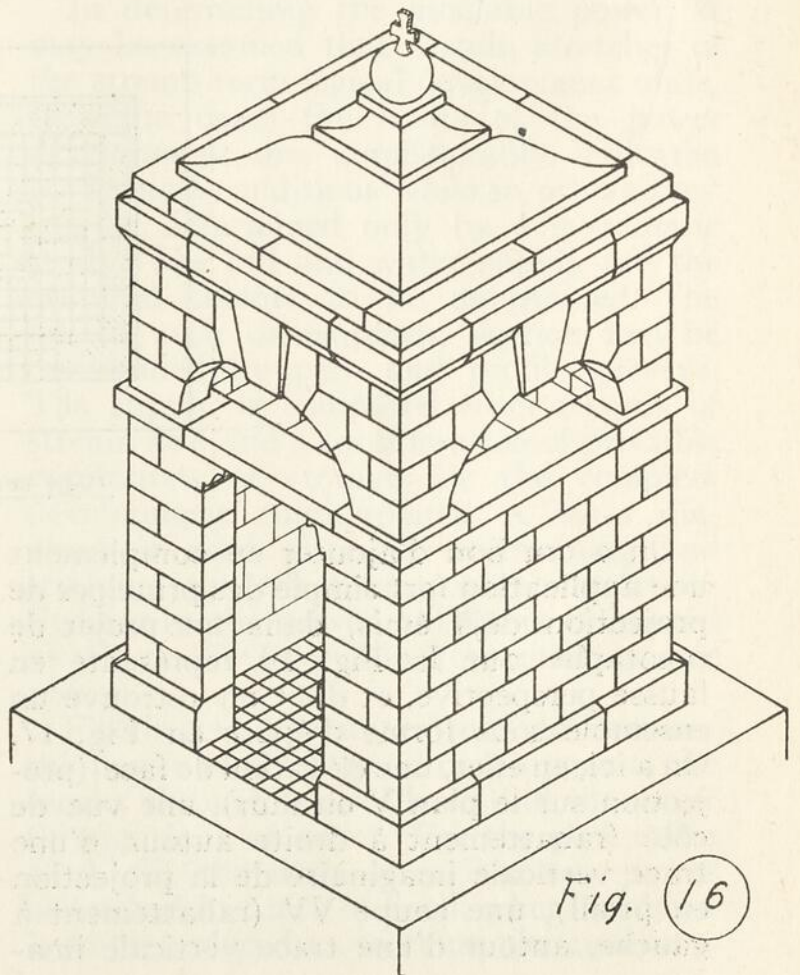
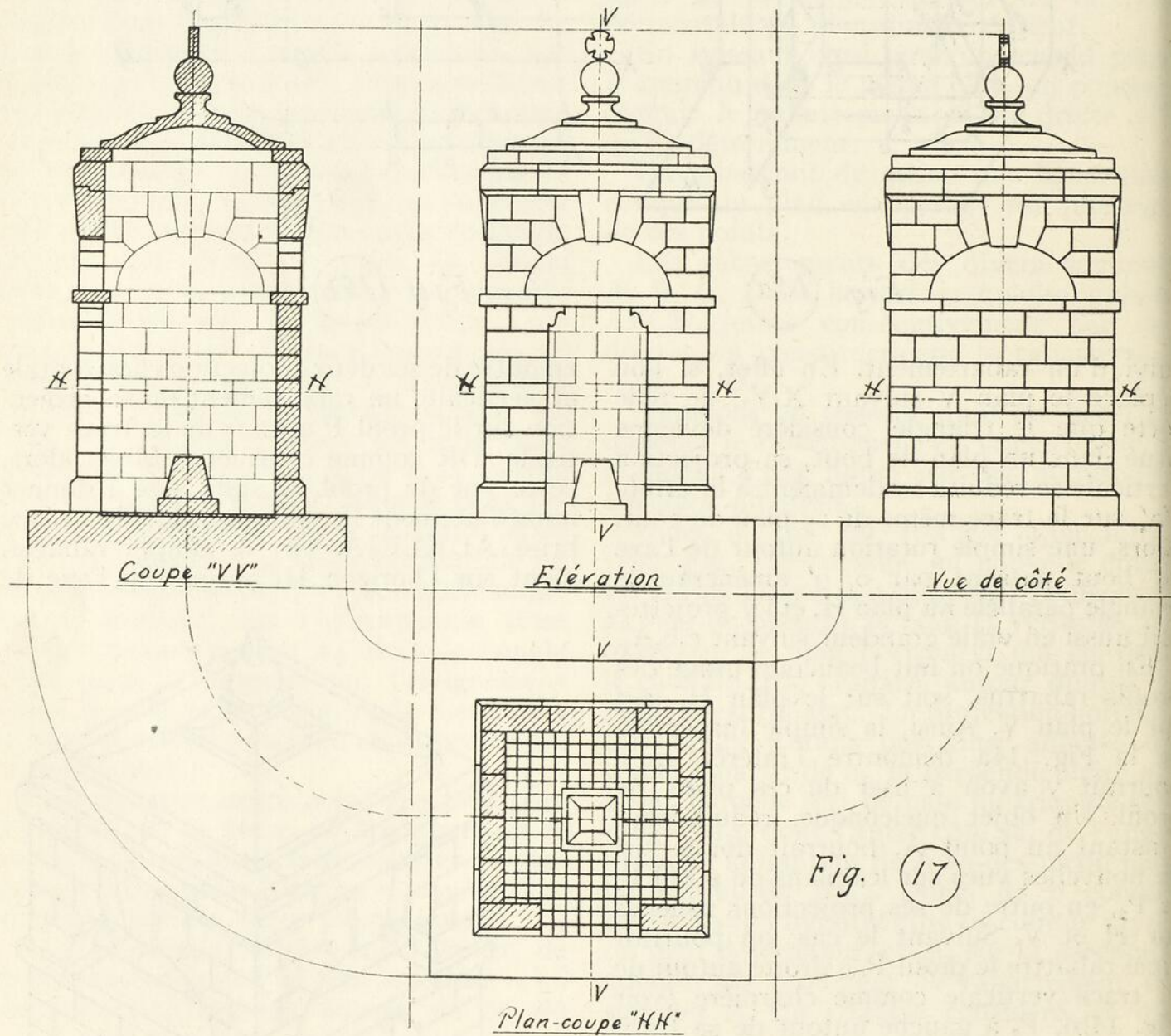


Fig. 16

bout passant par le sommet l, l' du plan aussi de bout que constitue la portion de surface inclinée $EJKL$, suffira à en donner la vraie étendue en eJ_2K_2l , la portion supérieure étant retrouvée entièrement en $A_1D_1K_1J_1$ sur le rabattement du profil P . Comme on le voit, il appartient donc au technicien de choisir judicieusement ses axes et plans de rabattement, en vue de simplifier les opérations dans les problèmes de ce genre.

ginaire d'une projection en profil de la section médiacne du cénotaphe par le plan profil VV), et enfin un plan-coupe HH (opéré horizontalement au niveau de l'horizon HH puis projeté sur le sol).

Vu la simplicité de disposition, il serait inutile de commenter davantage le caractère des tracés sinon que l'on a préféré le plan-coupe HH en projection horizontale (étant donnée l'information supplémentaire qu'il décèle) à la vue en plan du toit



On a cru bon d'ajouter en complément une application fort simple des principes de projection déjà émis, dans un projet de cénotaphe que la Fig. 16 représente en fausse perspective, et dont on retrouve un ensemble sous forme d'épure en Fig. 17. On a ici, en effet, une élévation de face (projection sur le plan V ou mur), une vue de côté (rabattement à droite autour d'une trace verticale imaginaire de la projection en profil), une coupe VV (rabattement à gauche, autour d'une trace verticale ima-

qui se réalise d'ailleurs facilement grâce à la vue en perspective. De même la coupe VV de gauche était de beaucoup plus avancée au point de vue détails, qu'une autre vue de côté laquelle n'eut été que la répétition du rabattement de droite.

Dans la construction des machines, dans les travaux généraux du bâtiment, en stéréotomie, en chaudronnerie et dans toute l'industrie en général, il est d'ailleurs une pratique courante de multiplier les vues et

(Suite à la page 43)

Hydro-Electric Power Development

By NORMAN JUPE

Student, Montreal Technical School

PART I

INTRODUCTORY

History.—In the early days of water-power development the use of the now obsolete overshot and undershot water-wheels brought about a rapid expansion in industrial development, until a more economical method of producing power came about in the use of steam power. So that the industries might utilise the water-power they were grouped closely together where a head-race might be constructed; and, since a head-race for a very low fall, is at the best, limited in extent, the industrial development of a water-power community generally took the form of a huddled mass of factory buildings jammed together as closely as possible, and the whole industrial works dotted with shafting, tunnels, etc. This type of water power when it became outgrown was supplemented with an auxiliary steam plant. Then came the era when it was proved beyond a doubt that electric current could be transmitted by means of conductors for miles. This was followed by the evolution of the A. C. motor and transformer. This made it possible to locate the industries to suit their own purposes and still utilise water power. This remarkable change, coupled with the steady advancement in the art of Hydro-Electric practice, brought about the development of hydro-electric power on a large scale. Only twenty-five years ago a 7,000 H.P. turbine was marvelled at, but today 70,000 H.P. turbines are becoming fairly common.

Turbine Design.—The general trend of the development of the water turbine is the large size reaction type for highheads and high-speed units for low heads. The vertical shaft, single runner, direct connected type of hydro-electric unit is generally favoured. With this type of unit operating under medium and low head, the question of speed is very important. Higher speeds means smaller and more efficient generators and lower power station cost.

Run-off and Storage.—The run-off cha-

racteristics and storage of the streams where different plants are located, are very important in their relations to one another. If one plant has insufficient flow to supply the plant at peak-load during certain periods of the year, other plants may help it and *vice-versa* thus eliminating a steam reserve plant. In other words, power plants are operated in connection with one electrical transmission system, which permits the following advantages:

- (a) Transfer of load from one river plant to another;
- (b) Transfer of load from one point to another;
- (c) Transfer of load from one point or locality to another; then, and only then, can each stream be operated at its maximum efficiency. During high water periods the station should be worked at maximum capacity (over all efficiency being of secondary importance). Where lakes are not present to offer natural reservoirs dams must be built and reservoirs formed to regulate the run-off. Regulation of the run-off and judicious use of the water are necessary to give efficient operation.

In determining the available power, it may be assumed that certain stretches of the stream form logical development units. In some cases the limits of the power development are unmistakably indicated by natural conditions while in others they can be determined only by a systematic study. The fall and water supply are the essential factors to be determined. The fall in each development section may be determined by plan and profile surveys. The supply is computed from records of stream flow and a consideration of probable regulations of storage for the complete development contemplated. A mass diagram is used often in determining and studying the effect of storage regulation. Ordinarily the power output is estimated at 60 to 70% of the theoretical water power.

Floods and low water tend to decrease the power of a low-head development, the former through lack of head and the latter through lack of water. For the generation of A. C., the limit of satisfactory power is reached in times of flood, when the head is so far reduced as to cause the generator

speed to drop below the limits of permissible frequency. This has been overcome to some degree by installing only a single runner on the same shaft; also the application of the "suppressor" has improved the conditions of variable head operation. Low water reduces the power output nearly in the proportion of the amount of water available, but not quite so, for, in very low-head developments, the reduced tail-water helps to increase the head. Head may be further increased by installing flash-boards on the dam. In variable head operation high and low water levels in the tail-race are of extreme importance. In the flood season the power house might be flooded or, due to the loss of head, might cause a great loss of power output or perhaps complete inoperation. The system overall efficiency and best possible draft tube design is dependent upon the proper elevation of the turbine. To maintain normal head and thereby the full capacity of the plant during flood periods involves providing some means to remove the high tail-water.

One of the greatest obstacles to the economic development of low-head water powers lies in the fact that, when a stream is dammed up, the water level rises to a certain extent above the dam as compared to that below it and the result is that in time of high water or flood, due to the greater proportionate rise of the water down-stream as compared with that above the dam, the head is reduced. Therefore at times when there is a great excess of power available in the river, the ordinary plant is not only unable to make use of it, but its normal output is reduced. Methods used to overcome this difficulty will be treated later on.

Available Power.— Obviously wherever a stream flows from a higher to a lower level it is possible to develop water power, and the amount of power obtainable will depend on the supply of water and the available head. Usually in making the choice of a water-power site, that part of the stream will be selected where there occurs the most abrupt and natural drop or fall on a portion of the stream where there is a well defined slope. The choice of a water-power site should always be made with due regard to the relative facility and cost of construction. With regard to quantity of water, it is primarily essential to obtain accurate measurements

and also be well assured of each of the following:

- (a) Minimum quantity of water in dry seasons.
- (b) Average quantity of water available throughout the year.
- (c) The maximum quantity of water for which the waterways and hydraulic works must make provision.

Let H be the total fall of level in feet from the point where water is taken from the stream or river to the point where it is discharged into it again. Of this fall a certain portion is expended in overcoming friction in the waterways. For the purpose of preliminary calculations we may assume the overall efficiency of the development to be 75%. From this we derive the formula $H.P. = Q.H. .085$ where Q = cu. ft. per sec. and H = height of fall in feet.

Tail-water level is very important, so reliable records and accurate calculations are necessary regarding this. Its importance lies in the fact that, if the turbine is not placed at the correct elevation, it will cause inefficient operation. In a pelton wheel installation, if the turbine should happen to be flooded, it would practically cause a shutdown.

Cost of Hydro-Electric Power.— The cost of hydraulic power is made up mainly of charges against capital, cost of interest, depreciation, sinking fund charges, taxes, and insurance being always much greater than water charges and costs of operation, maintenance, and supply. These capital charges vary largely with the local circumstances and physical characteristics of the site. Where the available head is great and the storage provided by a natural lake, or where storages are necessary, they may be comparatively small. Where, on the other hand, extensive works are required to store the water and to bring it to the power house, the overall cost of the power may be largely in excess of that generated by a steam plant.

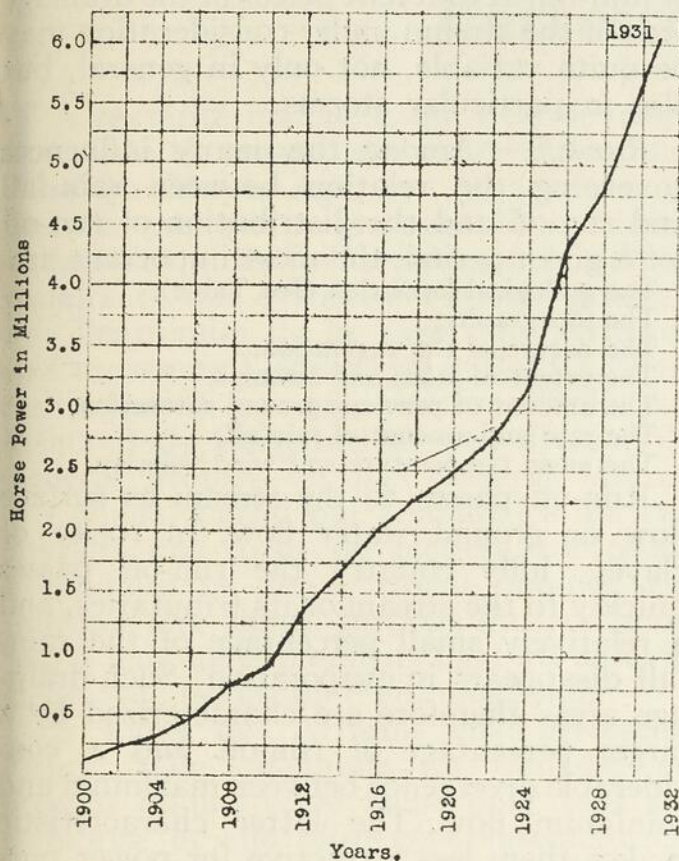
Outlet for Hydro-Electric Power.— The main outlets for power are central stations of the pulp and paper industry, lighting, electro-chemical industries and general manufacturing industries.

CATCHMENT, RAINFALL, RUN-OFF

The extent of stream flow depends primarily on the total area of the basin drained, the rainfall, the geological formation, the topographic features, as also on the general characteristics of the area. Catchment areas of the same size give little relationship

An Interesting Extract from a Bulletin issued by the Bureau of Statics, Ottawa.

Diagram showing Growth of Water Power Development in Canada



The large amounts of hydraulic development under construction or in active prospect, indicate a steady continuance of the past rapid growth of water power, while the new uses and adaptations of electricity constantly being evolved warrant the belief that the future will witness an accelerated growth.

as to actual run-off or stream flow, because the catchments may and do vary to the extent of two opposites, as, for instance, from the glaciers and snow fields of mountain-ranges to the arid regions of a dry belt. Hence the conditions of development of any two different streams are never the same. The average time-period of peak flood will depend largely on the topography, elevations within the catchment and the mean latitude of these catchments. In some cases a large part of the catchment is stored in the winter snows, which later in the season contribute to the spring freshets. The presence of natural reservoirs does not necessarily imply the existence of considerable water power.

Extensive water areas may, nevertheless, provide good reservoirs where the water may be effectively impounded, and indirectly water power is of much greater value when thus controlled than water power without storage. In all cases, if we desire to turn these extensive water areas into producers of power, head is required.

Catchment area is commonly defined as the boundary separating the head streams, tributary to two different river systems or basins (see Fig. 1). The crest of a mountain ridge forms the most clearly marked boundary. In a plain country of gentle slope, the boundary line is often difficult to trace, as the head waters of two different river systems may merge into marshes or lakes at the highest levels. A stream or river is the channel for the discharge of the available rainfall on the catchment area. An approximate relation between the average stream discharge to the average rainfall on the catchment area is shown in table II. The shape and area of catchment (with reference to the surface only) may not coincide with that of the corresponding underground catchment, as the structure of the rocks largely determines the direction of flow of the rainfall as it sinks into the ground. Furthermore the flow in any watercourse (especially for the smaller catchment areas) may, by reason of underground flow into other catchments, be disproportionate to the area apparently drained by the watercourse.

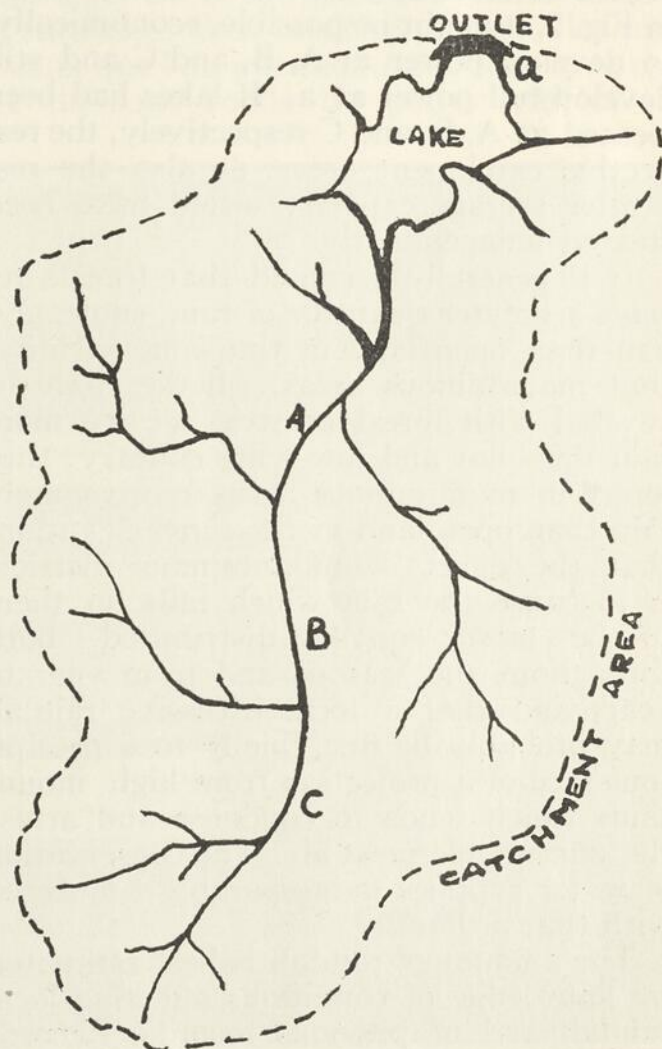


FIG. 1.— Typical catchment area, showing its possible schemes of development.

Fig. 1 illustrates a very favourable position of a natural reservoir in relation to the total catchment area. In this case, water from the entire catchment area of this stream is stored. If, however, this lake had been located at A, B, or C, the catchment area would not be as shown, nor would the amount of water be the same.

Condition of Ground.	Ratio of Aver. Discharge to Av. Rainfall	Loss by Evaporation etc., in % of Total Rainfall.
Cultivated land.....	.30 to .33	67 to 70%
Wooded hilly slopes.....	.35 to .45	55 to 65%
Bare unfis-sured hills.....	.55 to .65	40 to 45%

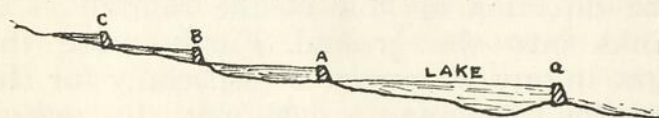


FIG. 2.—Elevations of catchment area shown in Fig. 1.

Were the relations of A, B, C, a, with regard to elevation similar to those shown in Fig. 2, it might be possible, economically, to develop power at A, B, and C and still develop full power at a. If lakes had been located at A, B, and C respectively, the respective catchment areas, as also the respective storage capacity would have been treated independently.

It is generally accepted that forests receive a greater quantity of rain, snow, and hail than open land in the same vicinity, that mountainous areas, whether bare or covered with forest growth, receive more rain than flat and low-lying country; that forest in mountainous areas receive more rain than open land at the same elevation; that the effect of mountainous districts is to cause the rain which falls on them to be more equally distributed, both throughout the seasons and from year to year; and that a local excessive rainfall may probably be due chiefly to a precipitous face of a projection from high mountains which tends to condense and arrest the current of moist air. The conservation of water supplies is inseparably connected with that of forests.

The amount of rainfall is best estimated by knowledge of conditions affecting local rainfall and of previous records. Records covering as extended a period and as wide a portion of the water shed under considera-

tion as is practicable should be obtained. Too absolute dependence should not be placed on these results, as the intensity of rain-fall at different places in the drainage area of the stream under consideration may be quite variable, not only in general, but also in particular storms.

Run-off.—Among the many influences governing the relation between rain-fall and run-off and the distribution of run-off for a given period, the most important are:
 The geological formation (See Table),
 The topography,
 The nature of the vegetation,
 The extent of lakes and swamps,
 The amount of previous ground saturation,
 The rate and amount of rainfall,
 The mean temperature and wind velocity.

Run-off passes to the stream as surface flow or ground water flow. In rocky or clayey, hilly country the run-off passes quickly to the stream or its tributaries, and a relatively small percentage of the rain-fall disappears in evaporation. Such drainage areas therefore are characterized by a larger percentage of run-off and a considerable divergence between maximum and minimum flow. The latter characteristic makes them less attractive for power purposes unless large storage reservoirs are used.

Flat or rolling, impervious areas with many lakes or swamps are subject to considerable evaporation but the run-off is more uniform.

The best condition is a flat or rolling country with pervious soil. With such conditions a large part of the rain-fall seeps quickly underground with comparatively little evaporation. Ground water takes months in some cases to reach the stream and affords a supply during seasons of drought.

Evaporation is considerably more constant than run-off. Consequently the percentage run-off is usually much larger for high rain-falls than for low. Evaporation is known to increase with the temperature, although many other meteorological conditions affect it.

The influences controlling run-off are so numerous and inter-connected that it is practically impossible to estimate closely the monthly or seasonal stream flow from rain-fall data; although a rough approximation of total annual run-off can be obtained. A knowledge of the factors affecting rain-fall and run-off are particularly useful if modified discharge records on one stream are to be used in estimating the probable discharge of another stream.

(To be continued)

Concours organisé par la Ligue des Artisans en Carrosserie Fisher

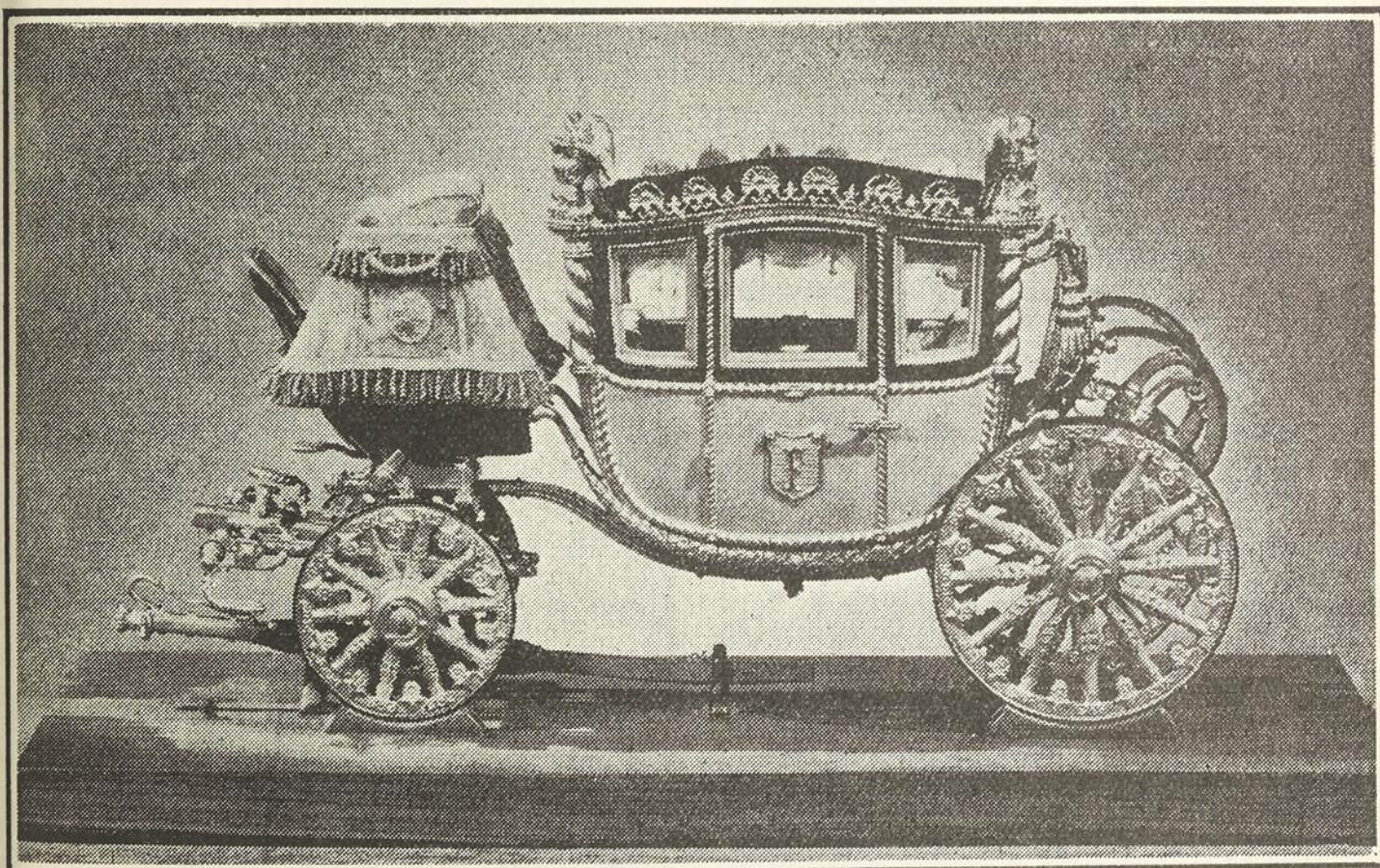
LA dextérité manuelle, qui s'est développée si remarquablement en Europe, au Moyen-Age, est encouragée au Canada par un programme éducationnel s'adressant à des milliers de garçons d'âge scolaire et qui a suscité l'intérêt général. Par l'entremise de la Ligue des Artisans en Carrosserie Fisher (Fisher Body Craftsmen's Guild), une organisation établie par Fisher Body Corporation—une division de General Motors—et par General Motors of Canada, l'idéal qui animait les anciens ouvriers des corps de métiers européens à produire un beau travail manuel, est transmis aux jeunes garçons du Dominion qui, à leur tour, prennent part au mouvement avec beaucoup d'enthousiasme.

La Ligue des Artisans en Carrosserie Fisher, telle qu'établie au Canada, ne prescrit qu'une seule tâche pour tous ses membres, et elle offre généreusement un grand nombre de prix pour assurer l'exécution de ce programme. Le programme en question consiste en la construction d'un modèle en miniature d'un carrosse Napo-

léon I^{er}. L'un de ces carrosses est illustré dans cet article. Les garçons qui construiront les meilleurs modèles, en se conformant aux principes de la bonne main-d'œuvre, seront récompensés, soit par des bourses universitaires ou des dons substantiels en argent.

La tâche imposée par la Ligue des Artisans en Carrosserie Fisher est loin d'être élémentaire. Pour s'en convaincre, il suffit de jeter un coup d'œil sur le carrosse proposé comme modèle. C'est un travail qui demande de la persévérance, de l'adresse manuelle et une interprétation intelligente des plans et devis.

L'histoire du carrosse-type que tous les membres de la Ligue sont appelés à construire est intéressante. Ce carrosse est une copie de deux fameux carrosses mis au service de l'Empereur Napoléon, il y a 100 ans: l'un à son couronnement, l'autre à son mariage avec la princesse Marie-Louise d'Autriche. Ces modèles étaient les plus beaux que l'on pût construire dans le temps et ils sont sortis de petits ateliers de



CARROSSE NAPOLÉON

maîtres-artisans. Jusqu'à l'avènement des carrosseries d'automobiles fermés, ils furent considérés comme les plus beaux spécimens de carrosses dans le monde.

La Ligue fournit à tous ses membres des plans et devis complets et des gravures coloriées du modèle-type, grandeur naturelle. Les membres n'ont aucune contribution à payer pour leur enrôlement et ne sont même pas obligés de construire le carrosse. Le concours pour la construction de ce carrosse en miniature est ouvert dans le moment au Canada, et les membres de la Ligue ont jusqu'au 1^{er} juillet pour compléter leur travail.

La Ligue des Artisans en Carrosserie Fisher, qui n'est encore qu'à ses débuts au Canada, a eu un immense succès, l'an dernier, aux Etats-Unis, et, maintenant que ce concours s'est étendu au Canada, tout laisse entrevoir un succès retentissant en 1932. Le programme est appuyé par les éducateurs les plus renommés des deux pays. Douze directeurs éminents d'éducation technique aux Etats-Unis agissent comme juges honoraires, cette année. Et au Canada, la Ligue est appuyée par M. Augustin Frigon, directeur des études techniques de la Province de Québec, et doyen de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Montréal; et par le brigadier général Charles Hamilton Mitchell, doyen de la Faculté des Sciences appliquées de l'Université de Toronto, qui agiront aussi en qualité de juges honoraires.

Bien que les instructions et les dessins fournis aux membres soient complets, la Ligue n'exige pas qu'ils soient suivis exclusivement. Si par exemple un garçon découvre un meilleur moyen de s'y prendre pour parfaire tel ou tel détail, il est libre de faire le travail de la manière qu'il préférera. Ce qui sera considéré sera le résultat final, c'est-à-dire, un carrosse dont les dimensions, les couleurs et les différentes caractéristiques correspondront au modèle qui est proposé pour le concours. Pour faciliter cette construction, les membres de la Ligue peuvent se procurer, à un coût minimum, une trousse de matériaux contenant une bonne partie des matériaux requis, tels que le galon ou soutache à utiliser pour le capitonnage, ruban, cuir, plusieurs sortes de métaux, petites vis et boulons, etc. On peut faire venir cette trousse en s'adressant à The Model Kit Company, 372 Bay Street, Toronto, Ontario. Mais si l'on fait usage du matériel de la trousse, il en sera tenu compte dans

le jugement final. En effet, si un garçon se charge de fabriquer ses propres matériaux, il est entendu qu'il fait preuve de plus d'initiative que celui qui reçoit les matériaux tout préparés. Il aura donc droit à un plus grand nombre de points. Il est intéressant de noter, cependant, que sur quatre gagnants de bourses d'études, aux Etats-Unis, l'an dernier, deux s'étaient servis de trousse de matériaux et deux avaient fabriqué eux-mêmes tous les matériaux requis pour leur construction.

Depuis l'inauguration de la Ligue des Artisans en Carrosserie Fisher, aux Etats-Unis, l'an dernier, \$50,000 de prix ont été décernés aux gagnants. Le pays fut divisé en autant de districts qu'il y avait d'états. Des prix individuels furent accordés aux gagnants de chaque état, en dénominations de \$100 à \$15 en argent. Les gagnants de chaque état furent ensuite convoqués, aux frais de la Ligue qui se chargea de défrayer toutes leurs dépenses de voyage, à une convention nationale tenue à Détroit, où là leurs carrosses furent de nouveau soumis à jugement pour l'obtention des grands prix. Quatre bourses d'études de \$5,000 chacune furent accordées aux gagnants, avec le privilège de choisir l'Université qu'il préféreraient.

Au Canada, où un certain nombre de cours universitaires n'excèdent pas deux ou trois ans, un gagnant recevra l'équivalent de \$5,000, qui ne devra être employé qu'à son instruction. Par exemple, s'il finit un cours universitaire de deux ans, et qu'il lui reste suffisamment de fonds, il pourra en utiliser le surplus en suivant des cours supplémentaires, ou pour toutes autres fins éducationnelles.

Pour la deuxième année du concours, en tenant compte du fait que le territoire du Canada est ajouté à celui des Etats-Unis, le total des prix à accorder sera de \$75,000. Les quartiers généraux de la Ligue sont à Oshawa, Ontario. L'organisation du concours au Canada est identique à celle des Etats-Unis. Le pays est divisé en sept districts comprenant la Colombie-Britannique, le Manitoba, le Saskatchewan, l'Alberta, l'Ontario, le Québec et les provinces maritimes.

Dans un but d'équité envers tous les membres de la Ligue, deux groupes ont été formés: l'un se composant des garçons de 12 à 15 ans inclusivement, et l'autre des garçons de 15 à 19 ans inclusivement.

Plus de 5000 garçons sont maintenant enrôlés au Canada, et l'on croit prévoir que

15,000 autres s'enrôleront d'ici la fin du concours. Si une construction de carrosse-miniature n'était pas terminée pour le 1^{er} juillet 1932, le concurrent n'aura pas perdu son temps, puisque la Ligue est une institution permanente; le carrosse inachevé pourra donc être terminé et présenté au jugement du concours 1932-1933, ou l'année suivante si nécessaire.

Les Clubs de Service, les différentes sections du Y.M.C.A., les écoles d'entraînement manuel et les écoles techniques encouragent les jeunes Canadiens à prendre part à ce programme éducationnel. Avec M. John A. Stiles, commissaire exécutif en chef de la « Boy Scout Association of Canada », comme président de la Ligue des Artisans en Carrosserie Fisher, l'appui de toute l'organisation canadienne des Eclaireurs (Boy Scouts) a été assuré au programme de la Ligue. M. R. S. McLaughlin, président de la General Motors of Canada, Limited, est président actif de la Ligue: il s'intéresse donc vivement à toutes ses activités. M. McLaughlin fut lui-même un maître artisan, au temps de la McLaughlin Carriage Company.

Tout garçon qui construit un modèle de carrosse selon les données qui lui sont fournies, qu'il reçoive un prix ou non, recevra un Certificat de Main-d'Oeuvre (Craftsmanship Certificate) signé par les officiers de la Ligue des Artisans en Carrosserie Fisher, et reconnaissant le fait que son travail lui a donné droit aux honneurs dûs à un artisan.

Les Eclaireurs (Boy Scouts) recevront non seulement un Certificat de Main-d'Oeuvre, mais le travail inclus dans la construction d'un carrosse de ce genre aura contribué à leur avancement sur huit points pour lesquels des Insignes d'Attestation d'Habilité sont décernés aux Eclaireurs.

Les carrosses construits par les membres de la Ligue demeurent en tout temps la propriété de celui qui l'a construit.

Dans la province de Québec, deux grands quotidiens, « Le Soleil », à Québec et « La Presse », à Montréal, se sont constitués les parrains de la Ligue. Chaque semaine, ces journaux publieront des articles instructifs propres à aider les concurrents, et aussi des nouvelles intéressantes concernant les activités de la Ligue.

Tous les jeunes Canadiens, de 12 à 19 ans inclusivement sont éligibles au concours, et auront droit de construire et de faire juger leur carrosse, pourvu que leur travail soit prêt pour le 1^{er} juillet 1932.

Les membres peuvent s'enrôler chez tout marchand-dépositaire d'automobiles de la General Motors, c'est-à-dire, des automobiles Cadillac, McLaughlin-Buick, Pontiac Oldsmobile et Chevrolet, ou encore aux bureaux des journaux qui ont adopté les intérêts de la Ligue; ou en s'adressant directement au bureau-chef de la Fisher Body Craftsman's Guild (section canadienne), à Oshawa, Ontario.

ERRATUM

In the English version of this communication which appeared in the last issue of *TECHNIQUE*, Mr. Augustin Frigon was mentioned as being the honorary president of the Canadian section of the Guild. This was due to an error in the copy, which we regret very much. Mr. John A. Stiles, chief executive commissioner of the Boys' Scout Association, is the honorary president of the Guild, as announced in the present article.

La chaudronnerie pour tous

(Suite de la page 36)

coupes supplémentaires qui sont aptes à dispenser les moindres détails d'information, en vue d'une meilleure compréhension de l'ensemble, et d'un estimé plus adéquat du travail à accomplir.

Nous terminons ici même notre court exposé des principes qui servent de base au mécanisme des projections. C'eût été notre désir de donner une vue plus détaillée sur l'ensemble de cette matière si importante, ne fussent les limites d'espace et de temps qui nous sont imposées. Nous espérons cependant ne pas avoir trop péché par défaut de clarté, et escomptons que le caractère et l'intérêt des applications où nous débiterons la prochaine fois, avec les « développements en parallèle », ne feront que nous aider à préciser davantage notre pensée.

Une cause de la crise économique actuelle

(Suite de la page 17)

Admettons qu'il soit impossible d'aller plus avant. Du moins est-ce ici que pourrait s'articuler une collaboration régulière de l'Organisation internationale du Travail.

Il lui appartiendra en tout cas de participer à l'analyse d'un déséquilibre qui est évident et à la recherche de solutions qui, plus directement que d'autres tendent à la « prévention du chômage. »

(Extrait du Rapport du Directeur du Bureau International du Travail de Genève.)

Bibliographie

COURS THÉORIQUES ET PRATIQUES SUR LES CALCULS ET L'EMPLOI DU CIMENT ARMÉ.

Conférences faites à l'Institut électromécanique féminin, Conservatoire national des Arts et Métiers à Paris (1930-1931), par A. MERCIOT, ingénieur. Tome I, 270 pages, br., 35 fr.—Editeur: *Le Constructeur de ciment armé*, 148, boulevard de Magenta, Paris-X^e. Port en sus: 10% pour la France, 20% pour l'étranger.

Ce premier volume porte sur les généralités du ciment armé: les matériaux employés et leurs propriétés respectives, la fabrication du béton, la préparation des armatures, l'établissement des coffrages, les principes fondamentaux de calcul, les notions de résistance, les formules de compression, de traction, de flexion simple et composée. Ecrit dans un langage simple, à la portée de tous, cet ouvrage n'en est pas moins un traité complet du ciment armé à l'usage des ingénieurs et calculateurs. A relever le souci de l'auteur à résoudre les petites difficultés de calcul du ciment armé qui mettent les débutants souvent en si grand embarras. Dans la partie théorique on trouve de nombreux exemples numériques qui sont toujours si précieux comme repères pour l'application des formules. Ce premier volume sera prochainement suivi d'un deuxième où seront traitées les applications du ciment armé. Nul doute que le public fasse le meilleur accueil à ce magistral ouvrage signé d'un nom qui s'est déjà acquis une si grande et si ancienne notoriété dans le domaine du ciment armé.

L'INDUSTRIE DES AGGLOMÉRÉS ET PIERRES ARTIFICIELLES, (Technique et économie de la fabrication et de l'Emploi) par M. VUGNON, Ingénieur-Conseil. 1 Volume in-8 raisin de 138 pages avec 69 figures. Prix broché, 25 francs. Contre envoi de mandat-poste, chèque, chèque postal à Paris 5.200. Edition des Matériaux de Construction, 148, Boulevard Magenta, Paris.

Le lecteur trouvera dans cet ouvrage, qui jusqu'ici faisait défaut dans sa bibliothèque technique, les renseignements les plus précis relativement à la fabrication et à l'emploi des matériaux et pierres factices: Blocs et moellons de tous formats et de toute conformation. Briques silico-calcaires, Matériaux artificiels résultant de la mise en valeur des déchets domestiques ou industriels, Tuiles en ciment, Carreaux monochromes ou polychromes en ciment, Tuyaux, etc...

Cet ouvrage rendra les plus grands services à tous ceux qui s'intéressent d'une manière active au difficile problème de la construction et de la reconstruction, et à sa solution pratique et économique.

L'AGENDA BÉRANGER 1932. Carnet relié en simili-cuir (14 x 9 cm.) de 288 pages. Prix, franco: 18 francs. Aide-mémoire à l'usage des ingénieurs, architectes, entrepreneurs, etc. Chez CH. BÉRANGER, Paris.

TRAITÉ DE CONDITIONNEMENT DE L'AIR—CALCUL DES TUYAUTERIES par *Edouard Ledoux*. In 8° (25 x 16 cm.), 274 pages, 155 figures, 12 planches hors-texte, 3 abaques et de nombreuses tables. Prix, relié toile; 137 francs, franco par la poste. Chez CH. BÉRANGER, 15, rue des Saint-Pères, Paris.

Voici un traité qui arrive au bon moment. Le conditionnement de l'air est une technique relativement récente; cependant, elle reçoit des applications de plus en plus nombreuses et on peut dire qu'aujourd'hui tous les grands édifices, destinés à servir comme lieux de réunion: églises, palais législatifs, théâtres, usines, etc., sont ventilés par de l'air conditionné. Plusieurs volumes ont déjà été publiés aux Etats-Unis sur ce sujet, mais ce sont tous des monographies purement descriptives des systèmes. Le travail de l'ingénieur-conseil appelé à installer un système de conditionnement de l'air consiste surtout à calculer la tuyauterie devant servir à la distribution de l'air aux différents endroits du bâtiment. M. E. Ledoux est le premier qui ait coordonné toutes les formules et les tables dont l'ingénieur a besoin pour ses calculs. Il a divisé son travail en trois parties. Dans la première, il étudie les propriétés thermodynamiques de l'air sec, de la vapeur d'eau saturée et de l'air humide. La seconde passe en revue les systèmes de conditionnement de l'air ainsi que les méthodes de calcul graphique des problèmes de ventilation. La dernière est consacrée aux calculs des systèmes de conduites et des ventilateurs. L'auteur termine par une application numérique complète: conditionnement dans une imprimerie.

NOTRE COUVERTURE

La vignette de notre couverture fait suite à l'illustration de l'article du mois dernier « Made in Canada » par Jean-Marie Gauvreau. C'est le détail de buffet de salle à manger en merisier ondulé de la Province de Québec, exécuté par l'atelier d'ébénisterie de l'Ecole Technique de Montréal d'après les dessins de notre collaborateur. Ce buffet faisait partie de la contribution de l'Ecole Technique aux expositions des Produits Canadiens de Montréal et de Québec.

OUR COVER

The illustration on the cover of this issue is in connection with last month's article by Jean Marie Gauvreau, entitled "Made in Canada." It shows in detail a dining-room buffet in wavy birch of the Province of Quebec, and made in the cabinet making department of the Montreal Technical School, under the supervision and from the designs of Mr. Gauvreau. This buffet is part of the contribution of the Montreal Technical School to the exposition of Canadian products, which was held in Montreal and Quebec.

Graduates' Page

ENGLISH GRADUATE SOCIETY Montreal Technical School

OFFICERS FOR 1931-1932

IAN McLEISH - - - *Honorary President.*

R. B. JOHNSTON
President.

C. H. DAVIS
Vice-President.

T. L. DODS
Vice-President.

H. REICHRATH
Treasurer.

FRANK YATES, *Secretary.*
2437 Orleans Ave.,
Montreal.

EMPLOYMENT COMMITTEE.

All unemployed members of the Society are requested to register with Mr. K. V. Burkett as soon as possible. Forms for this purpose have been circulated among the members. If you have not received one by this time get in touch with Mr. Burkett and arrangements will be made to supply you with one.

(Mr. K. V. Burkett, 2215 Addington Ave. Apt. 22).

MEMBERSHIP COMMITTEE.

The Class Secretaries will do well to keep in mind that time is rapidly passing and there are still quite a number of former members who have not joined up with the Society this season. The Executive of the Society may be prevailed upon to supply a loving cup, fur lined and suitable engraved (or some other token of merit) to the Class Secretary enrolling the largest percentage of class-mates.

SOCIAL.

The 1925 graduates are planning holding a class re-union to renew old school time friendships. The event is to take place at a downtown hotel some time early in April.

Members of the class who have not been approached on this matter will hear further during the next few weeks.

Class Secretaries should test out the feelings of their class-mates to see if they also would be interested in holding a re-union of their year. There should be no reason why re-unions of this type should not become an annual affair. The idea is worthwhile and should prove popular. If any assistance in way of prices, programmes or information is desired, the 1925 class secretary will be willing to supply same.

PERSONAL.

Congratulations are in order to Mr. and Mrs. R. D. Hammond upon the birth of a son. A potential member of the Grad. Society, eh! Russell?

FUTURE EVENTS.

February Lecture	Feb. 29, 1932.
March Dinner Lecture	March 28th, 1932
April Lecture	April 25th, 1932.
Annual Banquet	May 18th, 1932.

INDUSTRIAL VISITATION.

About fifty graduates and their friends formed the party which visited the Canadian Copper Refiners Ltd., on Saturday afternoon, December 12th, 1931. Due to the kind co-operation of some of the members, sufficient automobiles were available to convey the entire party from the school to the Refinery. After a pleasant drive to the plant a thorough inspection was made of it.

Every member of the Society owes it to himself to take full advantage of these visits to the various industries. The trips, are equally attractive from a social as well as from an instructive point of view. Be one of the ones to enjoy our next visit.

JANUARY LECTURE.

Mr. J. F. Roberts, hydraulic engineer of the Power Corporation of Canada, was the speaker for our third lecture. By means of slides and motion picture films Mr. Roberts traced the development, stage by stage, of the Island Power Development at Back River. The large attendance of graduates was very gratifying. Mr. R. B. Johnston introduced the speaker and Mr. W. H. Jarand expressed the thanks of the audience and the Society.

Mr. Johnston then made a few timely remarks on the value and importance of a large and active paid-up membership.

ANNUAL DINNER DANCE.

The Society's Dance was held this year at the Queen's Hotel. In view of the successful dance of last year the members may count on the continuance of this hotel dance policy.

CANADA FIRST!

Give the Preference to the Graduates of our Technical and Trade Schools

Business men, bankers, captains of industry, employers of all kinds, who expect an economic revival in the near future, prepare for it now.

Take measures NOW to increase the efficiency of your personnel. From now on study ways and means to employ the services of the graduates of our technical and trade schools. Your own immediate and future interest lies in your choice.

ATHANASE DAVID,
Provincial Secretary.

● WHEN SIR LOMER GOUIN created the technical and industrial schools in the Province of Quebec, he had in view the formation of a corps of trained technicians and craftsmen from among whom our commercial houses and industrial establishments could choose a trained staff responding perfectly to their own requirements. SIR LOMER GOUIN'S ambition is today an accomplished fact. In all branches of business, in all kinds of trades, trained young men and artisans, who have won an official diploma from our technical and trade schools, are at the disposition of all our commercial and industrial enterprises. They are prepared to fill, to the complete satisfaction of employers, positions of responsibility.

■ It is the duty and it is also in the interest of every employer in the Province of Quebec to recognise the merit of these men and to grant them the preference. By doing so they will not only show their appreciation of the initiative shown by the government but in collaboration with the government, they will promote that spirit of coöperation so necessary for the progress of the Province and consequently for the well-being of our people.

■ In these schools may be found our future foremen, engineers, administrators, works managers, managers and accountants. We cannot emphasize this point too forcibly in bringing it to the attention of our employers, because it is of the greatest importance to our Province and to Canada. May we be permitted to remark to all administrators, managers,

in a word—to all employers, that in transferring a part of their problems to the graduates of our wonderful schools, they are thereby working for the success of their own individual enterprises. They are thus assured of the services of those who are not only well trained technically but whose mental attitude does not differ from the other employees, which cannot always be said in connection with those employees brought in from other countries.

■ It is doubtless difficult to fortell what the result will be when an employee is selected. In recommending that our employers give the preference to the graduates of our technical and trade schools, we believe that we are remaining true to that spirit of coöperation and goodwill which is so necessary for the up-building of this great Dominion of ours and particularly for the furtherance of the *entente cordiale* among all the nationalities which make the sum total of our population.

■ Economic crises, terrible though they may be, oblige us to examine our national conscience. The weak spots in our organizations become more evident to the heads of industries and it is during the depression that wise patrons make every preparation for the next period of prosperity which is bound to follow sooner or later. It is the latter consideration among others which is responsible for the above remarks. They will doubtless be received on the part of those interested with that spirit of confidence and optimism which dictated the publication.

ATHANASE DAVID

PROVINCIAL SECRETARY'S OFFICE QUEBEC

DEPARTMENT OF TECHNICAL EDUCATION FOR THE PROVINCE
AUGUSTIN FRIGON, *Director*

SCHOOL OF HIGHER COMMERCIAL STUDIES OF MONTREAL
HENRY LAUREYS, *Director*

SCHOOL OF FINE ARTS - - - - - CHARLES MAILLARD, *Director*

ÉCOLE POLYTECHNIQUE - - - - - AURELIEN BOYER, *Principal*

Patronize our advertisers



*Page(s) manquante(s)
ou non-numérisée(s)*

Veillez vous informer auprès du personnel de BAnQ
en utilisant le formulaire de référence à distance, qui se trouve en ligne :

https://www.banq.qc.ca/formulaires/formulaire_reference/index.html

ou par téléphone **1-800-363-9028**

**Bibliothèque
et Archives
nationales**

Québec 