SECRÉTARIAT DE LA PROVINCE

Honorable Omer COTÉ
ministre

Jean BRUCHÉSI
sous-ministre

# ÉCOLE TECHNIQUE DE QUÉBEC

185 boulevard Langelier,
QUÉBEC

Fondée en 1910

***Subventionnée conjointement par le Gouvernement de la Province de Québec et la Cité de Québec***

Quels avantages et quelles possibilités les écoles techniques offrent-elles à la jeunesse?

A) COURS TECHNIQUE. La durée de ce cours est de quatre années. Il a pour but de donner aux jeunes gens ayant terminé leurs études primaires et qui se destinent aux carrières industrielles, les connaissances techniques et l'habileté manuelle propres à en faire des ouvriers qualifiés, des contremaîtres, des chefs d'ateliers. Il assure donc une préparation adéquate aux divers emplois, d'un caractère technique, offert par les compagnies d'électricité, de téléphone, la petite comme la grande industrie, les chantiers maritimes, les arsenaux et les usines de guerre. Il est à noter que le cours technique fournit également des connaissances générales en sciences, mathématiques et dessin industriel.

De plus, notre enseignement théorique est assez avancé pour permettre à nos jeunes diplômés d'être admis à l'École Polytechnique ou à la Faculté des Sciences de l'Université Laval à Québec.

Un diplôme officiel, portant l'indication de la spécialité choisie (ajusteur-mécanicien, dessinateur industriel, électricien, menuisier, modeleur, fondeur, ferronnier) est accordé aux élèves ayant subi avec succès les examens de fin d'études.

Il ne faut pas confondre le technicien du cours de quatre ans avec les autres élèves qui fréquentent l'École Technique et y suivent les cours abrégés de quelques mois, dits cours de guerre ou cours des métiers, cours de réhabilitation civile, etc.

B) COURS DES MÉTIERS. Celui-ci s'adresse aux jeunes gens qui n'ont pas complété leurs études primaires mais qui désirent quand même faire un stage de deux ou trois années à l'École Technique afin d'acquérir l'habileté manuelle et les connaissances techniques nécessaires à la formation d'ouvriers compétents.

C) Un certain nombre de cours spéciaux notamment en automobile, soudure électrique, radio et plusieurs cours libres du soir.

D) Cours de l'Entente fédérale-provinciale en vue de la réhabilitation des vétérans à la vie civile.

***PROSPECTUS COMPLET ET ILLUSTRÉ SUR DEMANDE.***

PHILIPPE METHE, I.C., Directeur

# FREE
# FOREMANSHIP TRAINING

Streamlined, intensive courses consisting of five two-hour sessions designed to give operating and potential supervisors of both sexes practice in developing skill in leading and training people through practical methods that have proved satisfactory in plants and factories throughout Canada and the United States since the outbreak of war.

## THREE TYPES OF COURSES GIVEN BY EFFICIENT TRAINERS

**JOB INSTRUCTOR TRAINING**

"How to teach a man to do a job" so that he may do it safely, efficiently, economically and intelligently. This type of training is designed to give supervisors the ability to transmit their knowledge in the shortest possible time either to green men or present workers promoted to a new job.

**JOB RELATIONS TRAINING**

Supervisors are taught how to get along with those whose work they direct and with people they contact in order to handle and solve daily problems and to establish and maintain good relations between themselves and employees by treating the latter as individuals through whom they get results.

**JOB METHODS TRAINING**

Teaches how to break down a job so as to simplify and eliminate operations and produce a greater quantity of quality products in less time by making the best use of the manpower, machines and materials at hand.—Through this method foremen have workers do their job in an easier and safer manner and eliminate waste of time and material. Moreover, they learn that the best way to do a job to-day may be improved to-morrow.

## GRATIFYING RESULTS OBTAINED SO FAR

An approximate annual saving of $285,000 is reported by a Canadian plant.—95 per cent of the persons trained have improved their own job.—An operation requiring formerly 43 min. need only 16 min. to-day.—Increases in production have varied from 10 to 1000 per cent.—The output of machines has been increased from 15 to 500 per cent.—Rejections reduced from 35 to 5 per cent.—The training time required on an exacting and delicate piecework job reduced from 18 to 10 weeks, etc.

*Facilities acquired through*

THE FEDERAL DEPARTMENT OF LABOUR
AND THE
DEPARTMENT of the PROVINCIAL SECRETARY

Under the auspices of

## THE CANADIAN VOCATIONAL TRAINING
and
## THE YOUTH TRAINING PLAN

**35 NOTRE-DAME STREET WEST MONTREAL PHONE BELAIR 2858**

Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

# SOMMAIRE — SUMMARY

DÉCEMBRE 1945 DECEMBER

681 The Technical Institute — Ian McLeish

687 L'enseignement Technique sous le régime français — Louis-Philippe Audet

691 Men and Molecules

699 Histoires des Sciences et de leurs applications — Louis Bourgoin

707 Black Pulleys — Rope and Chain — William Calleya

713 La soudure en courant alternatif pour le soudeur — P. H. Take

719 Usage du ciment comme revêtement intérieur des tuyaux d'acqueduc — A. Brisset des Nos

723 Abrasives — Stephen Tsipuras

728 Etude sur les Maladies professionnelles — Onésime Piette

741 Cemented Carbide Cutting Tools — Arthur Brodie

752 Un film sur les caisses populaires

753 Index

755 Index des collaborateurs — Index of Collaborators

756 Classification des articles — Classification of Articles

VOL. XX No 10

La revue TECHNIQUE paraît dix mois par année et est publiée par

Les Écoles d'arts et métiers
Téléphone : CRescent 2151
7345, rue Garnier, Montréal

«Technique» n'assume pas la responsabilité des articles publiés.
Les articles qui paraissent dans cette revue peuvent être reproduits en entier ou en partie, à condition de mentionner «Technique».
Il sera fait un compte rendu des ouvrages dont un exemplaire parviendra à la direction de la revue «Technique».

□

"Technique" does not necessarily endorse the views expressed by the authors of signed articles nor does it hold itself responsible for the unauthorized reproduction of essays appearing therein.
Articles appearing in this review or quotations therefrom, may be reprinted providing, of course, full credit is given to "Technique."
Credit will be duly given to those who favour "Technique" with a copy of their works.

# JOYEUX NOËL ET UNE HEUREUSE ANNÉE

*A tous nos lecteurs, collaborateurs et annonceurs*



*Best wishes to our readers, advertisers and collaborators for a*

# MERRY XMAS AND A HAPPY NEW YEAR

Technique

DÉCEMBRE + 1945 + DECEMBER

# The Technical Institute

By IAN McLEISH

IN the October 1944 issue of *Technique*, Professor C. R. Young, Dean of the faculty of Applied Science and Engineering of the University of Toronto, expresses the desirability of establishing technical institutes in Canada. What Professor Young has particularly in mind, in his article on this subject, "is the speedy and sound re-establishment of men discharged from the forces or released from war industry" to quote his own words. With this we entirely agree. However, the re-establishment of returned men and the re-training of men released from the war industries will sooner or later come to an end, so that what the writer has in mind, in the present article, is the development of the technical institute, as distinguished from the technical school, on a permanent basis, to take care of more or less post-war normal conditions.

That the technical institute will probably occupy an increasingly important place in the educational field as time passes, is predicated by the increasing publicity which this particular institution is now receiving from those interested in technical and engineering education in the United States. In the January 1945 issue of *Technical Education News*, a periodical published by the McGraw Hill Book Company, will be found an article on the "Technical Institute Graduate's Place in American Industry" by Mark Ellington, President, and Leo F. Smith, Educational Research Office, Rochester Institute of Technology, in which they both stress the need for more technical training. They point out that the success of this type of training is proved by the outstanding production records made by thousands of firms during the war just closed and they gave a large percentage of the credit for this success to the training afforded by institutions of the technical institute type. Four surveys of the technical training needs of industry made in several sections of the United States indicated that approximately three times as many graduates of technical institutes were required as of four year engineering courses. It was found that the three largest groups of techincal-institute graduates were supervisors, engineering personnel, and proprietors of businesses respectively.

The *Technical Education News* in its April 1945 number states "Among recent developments the most encouraging is the concrete step taken by the Engineers Council for Professional Development. They believe that a technical institute graduate has reached a definite educational and occupational goal, and that this attainment should be certified by accreditation of the curricula." The same article states that in a meeting held in Washington on February 1st, 1945, the Subcommittee on Technical Institute Curricula, under the chairmanship of H. P. Hammond, Dean of the School of Engineering at the Pennsylvania State College, completed plans on the accrediting procedure for technical institute curricula, and, announced that the accrediting program would get under way promptly, as soon as there are enough applications from institutes to justify inspection trips. The subcommittee operates under the Committee on Engineering Schools of the Engineers' Council for Professional Development, the joint agency of the principal national engineering societies of the United States and Canada.

The subcommittee, while recognizing the undesirability of enforcing uniformity, states that any curriculum or program submitted for inspection and accrediting, which falls within the boundaries defined below will be recognized in terms of its own purposes, scope, duration and content.

1. The purpose is to prepare individuals for positions auxiliary to, but not in, the field of professional engineering.

2. Curricula are essentially technological in nature, based upon principles of science, require the use of mathematics beyond high school and emphasize rational processes rather than rules of practice.

3. Curricula are briefer, more intensive, and more specific in purpose than collegiate engineering curricula, although they lie in the same general fields of industry and engineering. Their aim is to prepare individuals for specific technical positions or lines of activity rather than for broad sectors of engineering practice.

4. Training for artisanship is not included within the scope of education of technical institute type.

5. Requirements for admission: High-school graduation or the equivalent.

6. Teaching staff: Qualified as to educational training and experience and sufficient in numbers to provide adequate attention to each student.

In June 1945, the *Technical Education News* brought out a Special Survey Number, in which Leo F. Smith presents an up-to-date survey of the technical institutes in the United States. In this survey details are given of type of school, whether state or municipal or privately endowed etc., enrollment, staff, etc. This same number also states that the Soviet technical training enrollment is 400,000 in schools similar to U.S.A. technical institutes, which gives the reader some idea of the tremendous effort presently being exercised in the U.S.S.R. to place Russia in the fore-front with regard to technical education. On the basis of population alone, this would give Canada a technical institute registration of between 25,000 and 30,000.

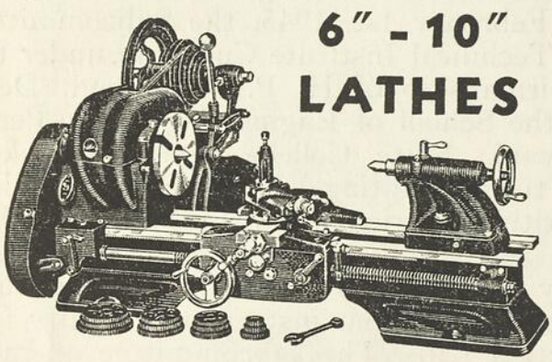
As far as the province of Quebec is concerned, we have in the Montreal Technical School one of the finest and best equipped technical institutions in America or indeed anywhere else. It seems to the writer that the time has now come to take stock and to consider whether the usefulnes of this institution may not be enhanced by raising its status from that of an ordinary technical school to that of a technical institute and thus make it the leading technical institution in Quebec, a sort of senior institution to all the sister schools throughout the province. The school has the equipment and the staff, its location in the center of the commercial metropolis of the Dominion is ideal, and it only remains to determine whether, as an institute, it can better serve the interests of the community than it does at present as a school.

There are several very good reasons for its conversion into a technical institute.

1. In the first place the Montreal school is almost a technical institute as it is, and would therefor not require very much of a push to shove it across the boundary which at present separates it from the desired status. The school occupies a position somewhere between the high-school and the vocational school on the one hand, and the engineering college on the other. This places it in the proper grouping for a technical institute.

2. Intending students would not have to stay any longer at school than they do at present because, with the raising of the entrance requirements to high-school graduation or the equivalent, we can very readily reduce our present four year program to two and turn out higher grade technicians in the bargain. At present the Montreal school requires two years high-school completed or the equivalent, for admission, and, during the four years which follow, offers a number of subjects which could be taught just as well at the ordinary high-school, thus leaving to the technical


Atlas




Thoroughly engineered for dependable precision in tool room or production shop, Atlas lathes give you every modern operating feature at low cost. Standard model shown can be quickly converted for hand screw machine work. Ask for complete catalog and prices.

Atlas
AUTHORIZED DISTRIBUTOR

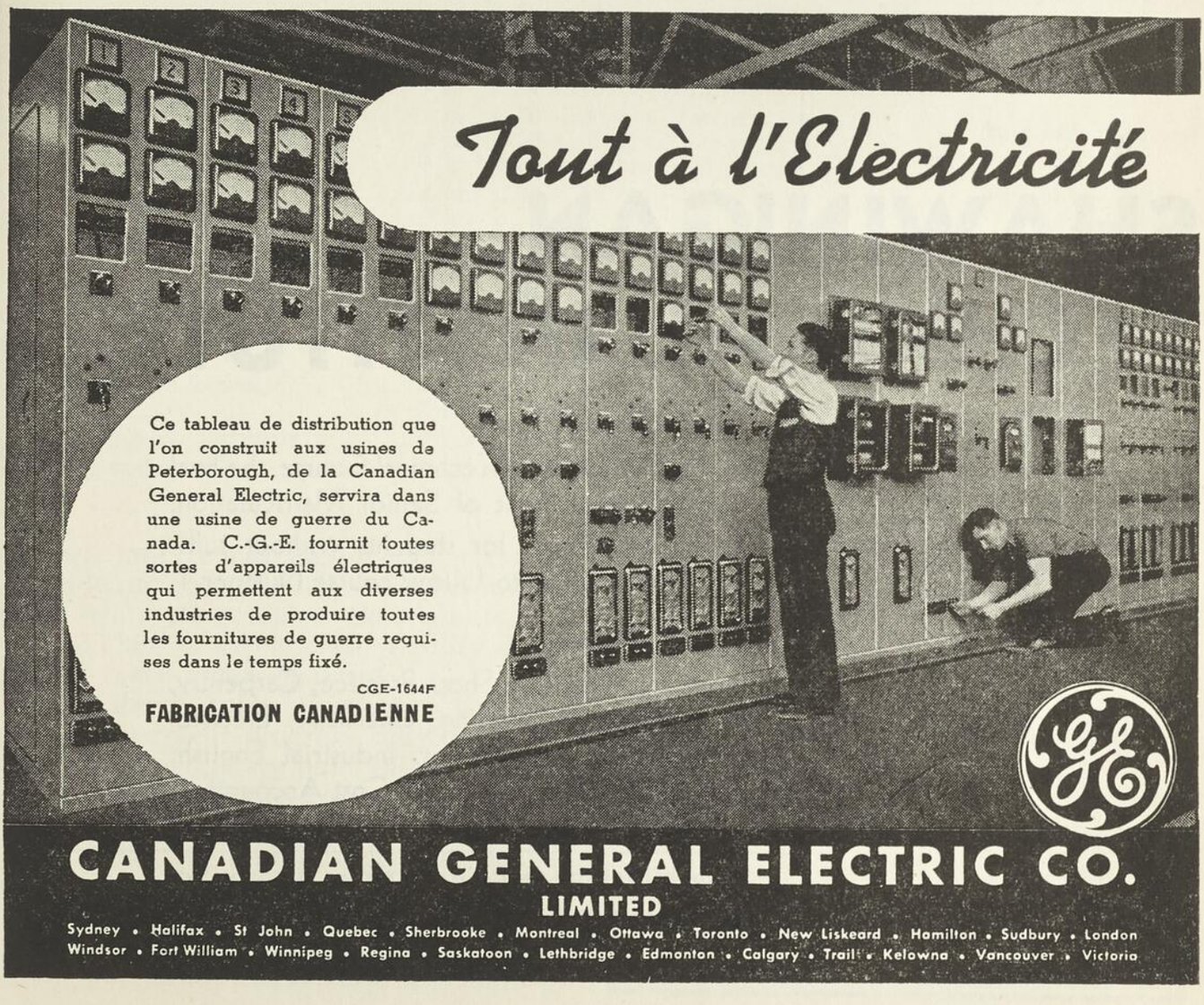
BEARING & IGNITIONS SERVICE CO.
(A. Langlois, prés.)
726 ouest, rue St-Jacques - MA. 5768

institute the coverage of those purely technological subjects and courses for which it is eminently suited. Besides, by recruiting students from the middle of the four year high-school program, breaking in, as it were , before the students have completed their course, we run the risk, and indeed it has proved true enough in the past, of being regarded (as Professor Young states) as a salvage mechanism for failures, culls and misfits. On the other hand, students who are graduated from high-school will have a better back-ground, will be more mature, and therefore more serious, and better equipped in every way to tackle such subjects as advanced mathematics, descriptive geometry and strength of materials.

3. By raising the entrance requirements to high-school graduation and thus eliminating the high-school subjects in the existing technical school program, the effisiency of the school would be raised considerably, because the institute would no longer have to dissipate its time on subjects which can be just as well, if not better taught, in the cheaper secondary school. The institute could then devote all its energies to purely technological instruction, which was the purpose for which the Montreal school was built in the first place. This change would enable the School to reduce its present four year course to two, with better results, and it is quite evident that the accompanying reduction in the cost of running this big institution would be considerable.

4. The graduates of the Montreal school have been seeking recognition for many years. Here then is an opportunity for future students to become the graduates of an accredited technical institute.

5. One of the greatest handicaps to the development of the English section of the school has been the present standard of entrance requirements, which demands that a prospective student complete his ninth year or second year high-school training. The existing level of entrance requirements was arrived at gradually over a period of years, for, when the school first started in 1911, the entrance requirements were not so exacting, boys being accepted after completion of the seventh year, that is, with an elemantary school lea-



ving certificate. While the ninth year break fits in fairly well with the schools coming under the jurisdiction of the Catholic School Commission, the same cannot be said for those schools from which we recruit the great majority of our English-speaking students, the schools under the management of the Protestant School Commission. In the majority of the Catholic Schools there is a natural break at the end of the ninth year, each succesfull scholar obtaining what is known as a primary vocational certificate, as soon as this grade is completed. At this point, the student has a number of choices, which he can make, if he decides to continue his scholastic career. He may even quit school at this point and go to work.

In the Protestant Schools, on the other hand, no such break at the end of the ninth year exists. In these schools, there is a break at the seventh year, which completes the elementary or primary school course, and each scholar, upon finishing the seventh year, is awarded an elementary school leaving certificate. The student may then elect either to go to work or to continue his schooling. If he decides on the latter, he may proceed either to the regular high school, or to a commercial high-school, or, to a trade school, *but he cannot enter a technical school.* The great majority enter the academic high-school, which, with the commercial high-school, has a regular four year program which is continuous, without any break between the ends of the seventh and eleventh years. If a student leaves school at the end of the eighth, ninth or tenth years, he obtains *no* certificate of any kind, simply because he-has *not* completed the course, which terminates only at the end of the eleventh year. Generaly speaking, when a pupil leaves high-school before he completes the program, it is either because he has reached the limit of his capacity for organized learning or else he is obliged to drop out for financial reasons. The latter, of course, should never be allowed to develope; the community should see to it that no student is barred from school for financial reasons alone. It is quite evident then, from what has been stated above, that the admission requirements of the Montreal Technical School do not link up satisfactorily with the existing structure of the English Public Schools.


# SHAWINIGAN TECHNICAL INSTITUTE

**FOUNDED IN 1912**

by the officers of the Shawinigan Water & Power Company and controlled by a Board of Governors composed of the Managers of Local Industries, and others. 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.

***Night Classes***

Course in Machine Shop Practice, Carpentry, Oxy-acetylène Welding, Chemistry, Electricity, Drafting, Mathematics, Industrial English, Sewing, Book-keeping and Cost Accounting.

FOR FURTHER INFORMATION APPLY TO
**SHAWINIGAN TECHNICAL INSTITUTE**
SHAWINIGAN FALLS, QUE.

It might be argued, of course, that by raising the entrance standard as suggested, the number of students in attendance at the school might be greatly reduced, and, while there might be a temporary drop in the registration figures at first, we believe, that as soon as the public began to realize that the projected change means no additional years at school, (thirteen as before), registration would start going up again. Many students, too, who usually go to work on completion of high-school, might, when they realize that they can obtain a further training in an accredited technical institute in the comparatively short period of two years, be induced to try for a technical institute diploma, though they might balk at five years in an engineering college. One thing is certain; there would be fewer failures with high-school graduates as students, and after all, it is the-number of students we *graduate*, that counts, not the number in attendance. *Quality should always come before quantity.*

The above table illustrates how the present four year program may easily be reduced to two, if we omit the high-school subjects, which would no longer be needed since all the students would be high-school graduates. The hours indicated for the various subjects were those in existence during the scholastic year 1944-45.

A two-year course would require 1300 hours per annum approximately. Thirty-three hrs per week x 40 weeks = 1320 hours would be ample.

Thus we see that by raising the entrance requirements to high-school graduation; we can eliminate the high-school subjects from the program and reduce the length of the course from four years to two, and still the effectiveness of the teaching would be greatly enhanced, owing the better initial background of the students.

---

## EDITORIAL NOTE

The ideas put forward in this article enunciate the personal views of the author and must not be taken as representing the views of the Provincial Secretary Department or of the Directors of the school concerned.

| | | | Total hours |
|---|---|---|---|
| 1 | Sketching | 2 hrs x 30 = 60 hrs—1st year | 60 hrs |
| 2 | Shops | 9 hrs x 30 = 270 hrs—1st year<br>9 hrs x 30 = 270 hrs—2nd year<br>9 hrs x 30 = 270 hrs—3rd year<br>12 hrs x 30 = 360 hrs—4th year | 1170 hrs |
| 3 | Materials | 1 hr x 30 = 30 hrs—1st year<br>1 hr x 30 = 30 hrs—2nd year | 60 hrs |
| 4 | Drawing | 5 hrs x 30 = 150 hrs—1st year<br>4 hrs x 30 = 120 hrs—2nd year<br>4 hrs x 30 = 120 hrs—3rd year<br>4 hrs x 30 = 120 hrs—4th year | 510 hrs |
| 5 | Physics | 1 hr x 30 = 30 hrs—1st year<br>2 hrs x 30 = 60 hrs—2nd year<br>3 hrs x 30 = 90 hrs—3rd year | Part in high-school 180 hrs |
| 6 | Mechanics | 2 hrs x 30 = 60 hrs—2nd year<br>2 hrs x 30 = 60 hrs—3rd year | Part in high-school 120 hrs |
| 7 | Chemistry | 2 hrs x 30 = 60 hrs—2nd year<br>3 hrs x 30 = 90 hrs—3rd year | Part in high-school 150 hrs |
| 8 | Trigonometry | 1 hr x 30 = 30 hrs—2nd year | 30 hrs |
| 9 | Electricity | 1 hr x 30 = 30 hrs—2nd year<br>4 hrs x 30 = 120 hrs—3rd year | 150 hrs |
| 10 | Descriptive Geometry | 3 hrs x 30 = 90 hrs—3rd year<br>2 hrs x 30 = 60 hrs—4th year | 150 hrs |
| 11 | Strength of Materials | 2 hrs x 30 = 60 hrs—4th year | 60 hrs |
| 12 | Thermodynamics | 1 hr x 30 = 30 hrs—4th year | 30 hrs |
| | | Grand Total | 2610 hrs |

Cast Grey Iron
Bronze, Brass and
Aluminum Castings

**MELANSON'S FOUNDRY**

M. Melanson, prop.

2430 Ville-Marie
Viauville
CLairval 3855
Montréal 4



# "I'LL GET YOU YET MY LITTLE PET!"

"NOT JUST NOW, you innocent sapling, but as soon as you reach valuable maturity I'll be along."

So speaks "The Fire Wolf" to the young and tender saplings which, but for someone's carelessness, would one day contribute handsomely to Canada's timber wealth.

"The Fire Wolf" counts on human folly. Hunters, fishermen and nature lovers are in their element in the woods, and only one in a thousand does the things "The Fire Wolf" asks, but that one in a thousand is sufficient to cause millions of dollars worth of damage every year, and turn the sheltering and valuable forests into charred wastelands and shambles of dead beasts and birds.

Will you be that one in a thousand or will you appoint yourself a life-time forest guardian?




TRANSPORTATION · CONSTRUCTION · ENGINEERING

The Shawinigan WATER & POWER CO.

ELECTRICAL POWER · INDUSTRIAL CHEMICALS

SHAWINIGAN CHEMICALS LIMITED · QUEBEC POWER COMPANY

associated and subsidiary companies

*This is No. 14 of a series of advertisements on Forestry Conservation.*

*Page d'histoire*

# L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE sous le régime français

Par LOUIS-PHILIPPE AUDET, L. Sc.

L'enseignement spécialisé qui prend chaque jour plus d'importance dans notre système scolaire, à cause des progrès rapides de la technique et des exigences de la production en séries, n'est cependant pas une invention moderne. Si nous tournons nos regards vers le passé, nous constaterons, non sans intérêt, que notre histoire du Canada conserve, à ce chapitre, le souvenir d'essais fort intéressants et qu'il n'est pas inutile de rappeler ici.

C'est au cardinal de Richelieu qu'il faut attribuer vraisemblablement la première idée de l'enseignement technique pour la France. Il écrivait, en effet, dans son *Testament politique :* « Comme la connaissance des lettres est tout à fait nécessaire à une République, il est certain qu'elles ne doivent pas être enseignées à tout le monde. Ainsi qu'un corps qui aurait des yeux à toutes ses parties serait monstrueux, de même un Etat le serait-il si tous ses sujets étaient savants. Le commerce des lettres humaines bannirait absolument celui de la marchandise qui comble les Etats de richesses, et ruinerait l'agriculture, vraie nourricière des peuples. C'est par cette considération que les politiques veulent en un état bien réglé, plus de maîtres ès arts mécaniques que de maîtres ès arts libéraux pour enseigner les lettres »[1].

La France dut, malheureusement, attendre deux siècles avant de mettre à exécution, de façon sérieuse, des directives aussi sages. Au Canada cependant, les autorités civiles et religieuses se préoccupèrent, dès le milieu du XVII^e siècle, d'organiser un enseignement qui tiendrait le milieu entre les classes élémentaires et le cours classique. Les Jésuites, l'intendant Talon et Mgr de Laval s'occupèrent de l'instruction de ces jeunes gens qui n'avaient pas la vocation à l'état ecclésiastique et qui ne pouvaient, d'autre part, aspirer aux carrières libérales. A leur intention, on fonda à Québec une école d'hydrographie et, à Saint-Joachim, une école d'arts et métiers. Cette dernière nous intéresse particulièrement et fera l'objet d'une partie de la présente étude.

## 1 – L'Ecole d'Arts et Métiers de Saint-Joachim

L'histoire des premières années de cet établissement n'est pas très connue : en effet, les documents font défaut sur plusieurs points. Les archives n'en parlent qu'assez rarement et encore est-ce pour signaler les entrées et les sorties de quelques élèves qui passent du Séminaire de Québec à celui de Saint-Joachim, à partir de 1676.

A quelle date fut fondée cette Ecole d'Arts et Métiers ? Probablement en même temps que le Petit Séminaire, selon le témoignage de S. E. le cardinal Taschereau qui écrivait à ce propos dans *l'Abeille*, du 9 juillet 1849 : « Dans le même temps que Mgr de Laval ouvrait à Québec le Petit Séminaire destiné à recruter le clergé, il fondait au pied du Cap-Tourmente une espèce de ferme modèle où les jeunes gens qui paraissaient moins propres aux études classiques, apprenaient à lire, à écrire et à chiffrer, tout en s'applicant aux travaux de la terre et à différents métiers ». Cette opinion semble appuyer d'ailleurs une lettre de l'intendant Talon dans laquelle celui-ci déclare que « les jeunes gens se jettent dans les arts et métiers ».

En effet, dès 1668, Mgr de Laval était déjà propriétaire de deux fermes considérables au Cap-Tourmente, sur lesquelles il voulait établir une école élémentaire et une école latine, une ferme modèle et un établissement pour les arts et métiers. Plus tard, l'esprit entreprenant de Mgr de Saint-Vallier et le zèle de M. de Denonville faillirent en faire un collège classique et un centre de manufactures.

Les historiens ont souvent reproché à nos ancêtres de n'avoir pas été des savants;

[1] Gosselin, Amédée. *L'instruction au Canada sous le régime français.*

tous, cependant, se plaisent à reconnaître leurs aptitudes exceptionnelles pour les travaux manuels. « Personne, dit Charlevoix, ne peut leur contester un génie rare pour les Mécaniques : ils n'ont presque pas besoin de maîtres pour y exceller, et on en voit tous les jours qui réussissent dans les métiers sans en avoir fait d'apprentissage »[1]. De son côté, La Tour note : « Ils réussissent beaucoup mieux dans les ouvrages des mains; les arts y sont portés à une grande perfection et on y trouve en tous genres de fort bons ouvriers »[2]. C'est pour utiliser ces heureuses dispositions que Mgr de Laval fonda une école des arts et métiers à Saint-Joachim.

Mgr de Saint-Vallier s'intéressa également de très près à cette Ecole. A sa suggestion, M. de Denonville écrivait au ministre, le 13 novembre 1685 : « Dans l'autre maison on y met ceux qui ne sont pas propres que d'être artisans, et à ceux-là on apprend les métiers. Je croirais que ce serait là un moyen admirable pour commencer un établissement de manufactures qui sont absolument nécessaires pour le secours de ce pays. L'évêque est charmé de ces établissements et voudrait bien être en état de les soutenir et augmenter »[1].

A cette lettre très pressante, le gouverneur joignit un mémoire sur l'établissement des manufactures, mémoire que les historiens attribuent généralement à l'intendant de Meulles. On sait d'ailleurs, que cet officier avait inauguré, dès 1685, une manufacture de toiles, pour laquelle on fit passer au Canada six tisserands. Mais quelles étaient au juste ces manufactures dont on voulait doter le pays ? L'auteur du mémoire continue donc : « Les manufactures que l'on peut établir sont de toiles, serges, cardeurs, fileurs de laine, chapeliers, cordonniers. L'on y établira aussi des métiers pour les faire apprendre aux enfants du pays, et l'on y enseigne actuellement la la menuiserie, la sculpture, la peinture, la dorure, pour l'ornement des églises, la maçonnerie et la charpente. Il y a de plus tailleurs, cordonniers, taillandiers, serruriers, couvreurs qui apprennent ces métiers aux enfants du pays, mais ce qui ne peut pas se multiplier faute de logement mais se pourra faire à la suite à proportion des bâtiments que l'on y fera. Il n'est pas nécessaire d'envoyer des maîtres (pour ces métiers), mais des ouvriers pour la construction des bâtiment ».

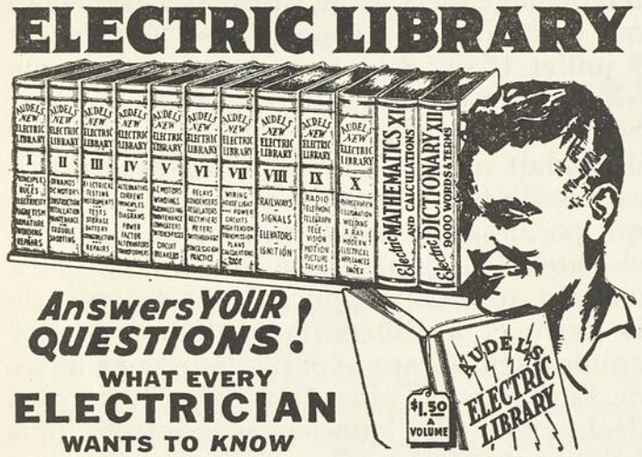
Ce beau projet n'eut malheureusement pas de suite à cause du manque de fonds et des nécessités de la guerre. Le projet comportait également la construction d'un petit séminaire à Saint-Joachim. L'impossibilité de mettre à exécution ce beau programme n'affecta cependant pas l'Ecole des Arts et Métiers. Mgr de Laval, revenu de France en 1688, s'intéressa de plus en plus à cette institution qu'il avait créée et pour laquelle il fonda, le 8 juin 1693, six pensions. « Ces enfants, est-il dit dans le contrat, doivent être du pays, de bonnes moeurs, propres au travail; ils seront choisis par les supérieurs et directeurs pour être nourris, entretenus et instruits aux bonnes moeurs, à la piété, à lire, à écrire, ou formés au travail ou à quelques-uns des métiers qui s'y exercent »[2].

Tous ces détails font bien voir la prospérité de cette école à la fin du XVII[e] siècle. Les épreuves qui frappèrent le Séminaire, — deux incendies — en affectèrent cependant les progrès. Vers 1705, selon le témoignage des archives du Séminaire, elle paraît avoir été transformée en école d'agriculture.

[1] Charlevoix : Journal..., in-12, vol. V, p. 255.
[2] *Mémoires sur la vie de Mgr de Laval*, p. 99.

[1] Arch. de Paris, 2[e] série, vol. IV, p. 439. — Copie au Séminaire.
[2] Archives du Séminaire.


Audels PRACTICAL ELECTRIC LIBRARY




Answers YOUR QUESTIONS!
WHAT EVERY ELECTRICIAN WANTS TO KNOW

Is easily found in AUDELS ELECTRIC LIBRARY. Electricity made simple as ABC. Practical inside trade information for the expert and ALL electrical workers.

Questions, answers, diagrams, calculations, underwriter's code; design, construction, operation and maintenance of modern electrical machines and appliances FULLY COVERED.

All available at small cost, easy terms. BOOK-A-MONTH service puts this Important information in your hands for 6¢ a day. You can start your subscription with any volume.

Write TODAY for Electric Folder and FREE TRIAL offer.

AUDEL, Publishers, 49 W. 23rd St., New York 10, N. Y.

Mail Vol. I, Electric Library on 7 days' free trial. If O.K. I will remit $1.50, otherwise I will return it. I also request you to mail one book each month on same terms. No obligation unless I am satisfied.

Name.....

Address.....

Employed by.....TECH.

En guise de conclusion de cette première partie, nous croyons utile de signaler que ce fut probablement dans la sculpture et la peinture que les élèves de Saint-Joachim se distinguèrent surtout. Ces succès, ils les durent à leur travail, à leurs aptitudes, mais aussi à l'habileté et au dévouement des maîtres dont les principaux furent Michel Fauchois, Samuel Genner, Mallet, Jacques LeBlond de la Tour. A Saint-Joachim, on apprenait, non seulement à sculpter des rétables, des tabernacles, des chapiteaux mais encore à faire des chandeliers et des statues. Il n'est pas impossible que plusieurs de ces dernières, qui ornaient nos plus anciennes églises, soient l'œuvre de ces élèves. Toutes n'étaient pas des chefs-d'œuvre : quelques-unes cependant avaient une valeur artistique, telle cette statue de Notre-Dame de Foy, sculptée en 1716 par Pierre-Gabriel LePrévost, curé de cette paroisse et ancien régent des écoliers du Cap-Tourmente. Un vieux document de l'époque signale enfin que les élèves de l'école apprenaient la peinture. On ne connaît malheureusement pas de chefs-d'œuvre qui soient sortis de là.

### II – L'École des Arts de Québec

Les documents historiques nous révèlent que les métiers étaient également enseignés au Petit Séminaire de Québec et cela dès les premiers temps de sa fondation. En effet, les archives nous apprennent que Jean-Baptiste Ménard, entré en 1671, repasse en France en 1678, ayant appris le métier de *menuisier*. Jean Gagnon apprend celui de *charpentier;* Charles LeNormand, celui de *couvreur*, et ainsi de suite, de sorte que, de 1671 à 1685, on peut relever quatorze noms d'apprentis formés dans cette institution. Les autres métiers enseignés, outre déjà mentionnés, sont ceux de cordonnier, couturier, maçon, etc.

Le principal art cultivé dans cette école fut celui de la sculpture comme en témoigne La Poterie dans son histoire de l'Amérique Septentrionale, à propos de la chapelle du séminaire : « La sculpture, que l'on estime 10,000 écus, en est très belle; elle a été faite par les séminaristes qui n'ont rien épargné pour mettre l'ouvrage dans sa perfection. Le maître-autel est un ouvrage d'architecture à la conrinthienne; les murailles sont revêtues et de lambris et de sculptures dans lesquels sont plusieurs grands tableaux. Les ornements qui les accompagnent se vont terminer sous la corniche de la voûte qui est à pans, sous lesquels sont des compartiments en lozange, accompagnés d'ornements en sculpture peints et dorés. »

Le règlement du Petit Séminaire, à cette époque, confirme d'ailleurs cet essor donné à l'enseignement des arts et métiers : « Ils auront tous quelques mestiers pour s'occuper hors le temps de leurs exercices et tascheront que leurs travaux soient utiles au Séminaire et aux Eglises. Pour ce sujet, ils les feront avec obéissance et ne pourront s'engager à aucun travail pour ceux du dehors sans en avoir eu la permission auparavant ».

### I — L'École d'Arts et Métiers

Les Frères Charon qui s'occupèrent activement de l'éducation des enfants de Montréal, voulurent ouvrir, dans leur hôpital une école du genre de celle de-Saint-Joachim. Dans une lettre au ministre, Champigny écrivait, le 4 novembre 1693, « L'établissement que le roi a permis d'un hôpital à Montréal a commencé par la construction d'une fort belle maison, à laquelle le Sieur Charon principal fondateur a joint deux bonnes fermes (ce) qui fera subsister quatre-vingts à cent personnes. Cela fera tout le bien qu'on peut désirer, en


Oil Systems for kitchen ranges, furnaces.

Installations in private houses, manufactures, religious corporations, etc.

Systèmes de chauffage à l'huile pour poêles de cuisines et aussi cabinet de luxe.

Installations pour maisons privées, manufactures et communautés religieuses.

**MESSIER & CIE ENR'G.**

(J.-A. MESSIER, Gérant-général)

815 est, rue ONTARIO MONTREAL

CHerrier 9153

instruisant la jeunesse et l'employant aux manufactures et à apprendre des métiers... Comme ils ont témoigné vouloir commencer le printemps prochain une briqueterie proche de leur maison, je crois que vous ne désapprouverez pas que j'aie permis à un soldat de recrue, tuilier et briquetier, d'y aller travailler, en remboursant ce qu'il a coûté au Roi, si vous le désirez »[1].

L'initiative plut au Roi et, dans l'approbation qu'il en fit, le 14 avril 1694, il permettait l'établissement d'un hôpital à Ville-Marie « pour recevoir les enfants pauvres, orphelins, leur faire apprendre des métiers et leur donner la meilleure éducation que faire se pourra ». Cinq ans plus tard, le 30 mai 1699, dans de nouvelles lettres patentes, le Roi accordait aux Frères Charon « la permission d'établir des manufactures d'arts et métiers dans leur maison et enclos ».

Hélas, ces éducateurs avaient plus de bonne volonté que de ressources et l'initiative n'eut pas de suites sérieuses.

Ce bref exposé nous permet de conclure que l'enseignement spécial était connu au Canada dès le XVII[e] siècle. Les classes de mathétiques et d'hydrographie, note à ce propos l'abbé Amédée Gosselin, ouvertes à Québec et à Montréal par le gouvernement, les Jésuites et les Frères Charon servirent à former des arpenteurs, des pilotes et des explorateurs; les écoles d'arts et métiers, celle de Saint-Joachim du moins, fournirent au pays bon nombre d'artisans habiles, sinon des artistes remarquables; la ferme modèle elle-même contribua à répandre dans le pays plusieurs cultivateurs, accoutumés dès leur jeunesse aux travaux des champs[1].

Nous n'irons pas jusqu'à prétendre que ces établissements dont nous venons de faire l'historique, avaient atteint la perfection; qu'ils aient répondu aux besions les plus pressants de l'époque, c'est déjà beaucoup. En tout cas, ils servent à démontrer, une fois de plus, la bonne entente qui régnait entre les autorités religieuses et le pouvoir civil au sujet de l'instruction.

Cette page de notre histoire scolaire établit péremptoirement que, tout en se vouant à la tâche colossale de bâtir un pays en forêt américaine, ces Français, nos ancêtres, trouvèrent le moyen de conserver toutes les caractéristiques spirituelles, toutes les aspirations supérieures de leur race. Dans l'ordre scolaire, on ne voit point qu'ils se soient comportés au Canada d'une autre manière qu'ils l'eussent fait en une province de France. L'école est un témoignage et le cas que l'on en fait marque la qualité d'un peuple. C'est pourquoi, devant le tableau de ce qu'ils ont accompli pour échapper aux indigences intellectuelles, inhérentes à tout début colonial, et pour s'approprier la culture héréditaire, il semble bien que la France de jadis eût pu difficilement désavouer pour des fils de sa lignée légitime ces colons de l'Amérique du Nord. « Souvent harassés de besognes et d'épreuves, ils vivent pourtant avec cette pensée que, sur le fond de leur histoire, la dignité de leur race leur commande de faire resplendir un autre éclair que celui de leur hache de bûcheron »[2].

[1] Correspondance générale — Copie à l'Archevêché de Québec.

[1] Gosselin, Amédée — *L'Instruction au Canada sous le régime français.*

[2] Groulx, Abbé Lionel — *L'enseignement français au Canada.*

Depuis 1943, l'on ne pouvait manufacturer de jouets métalliques en Grande-Bretagne en raison du manque de métal pour toute fabrication civile. Aujourd'hui leur fabrication est de nouveau permise et l'on espère que bientôt les enfants anglais pourront de nouveau jouer avec toute la gamme de "joujoux" que le bois seul ne permet pas de confectionner avec de bons résultats.

**Outillage et main-d'oeuvre experte**

pour entreprendre et exécuter
promptement
***toutes réparations de machines***
dans tous les ateliers
**Matériel remis à neuf.**
**Pièces de rechange.**
Toutes pièces fabriquées
suivant un modèle déterminé.

●

**MACHINE WORKS**
**LIMITED**
**1010, rue Saint-Alexandre, Montréal**
**Tél.: MArquette 6244**

# Men and Molecules[1]

## Years of Research, Millions in Investment, Lie Behind Development of Nylon

"Aw, for Pete's sake!" said John Jones. He snapped shut his magazine with such violence that his travelling companion turned with a start from his peaceful contemplation of Canadian scenery flitting past the train window.

"Surry," Jones apologized, "but I just can't help blowing off steam every time I read that nylon stockings are made from coal, water and air. Now I'm not saying it can't be done, mind you, but it's how it's done that puzzles me, and these articles never tell you anything about that."

He turned his chair to face his companion.

"Maybe you haven't thought much about the problem, but with me it's different," he went on, with an air of professional pride. "You see, I've been in the coal business for 30 years and a lot of people look upon me as sort of an expert in my own line. You'd be surprised the fantastic notions this coal, water and air stuff gives them. Some of them think you make nylon by whipping up coal dust in water, as you would mayonnaise, or by melting the stuff like beeswax. Now, I can tell them they're away off the beam, but when they say 'all right, you tell us how it's done', I'm stumped. What's more, a lot of people can't understand why nylon stockings used to cost «1.65 a pair before they went off the market a couple of years ago—air is free, water almost free and I sell the best coal for $16.50 a ton."

The tall man in gray tweeds grinned amusedly and fumbled in his pockets for his pipe and matches.

"You know, you've got something there," he remarked, "and I can certainly see what's bothering you. At the same time we chemists don't always find it easy to go into detail on these matters using simple everyday language."

John Jones looked upon his companion with new interest. "A chemist eh? I've always wanted to meet one of you fellows and find out how you perform your magic tricks—making plastics from sawdust, wool from cow's milk and peanuts, raincoats from limestone. Especially this business of making nylon stockings from coal, air and water. Sounds like sheer magic to me."

"Things like nylon don't just happen," The Chimist emphasized. "It may surprise you to know that it took about ten years of intensive research and an expenditure of possibly ten million dollars before the commercial production of nylon was made possible. And even then it was necessary to erect huge, complicated and costly chemical plants before nylon could be put on the market in worthwhile volume."

Phew! Ten years and ten million dollars, and then all that plant on top of that," Jones ejaculated. "No wonder nylons used to cust $1.65 a pair. But I'd certainly like to know now they are made from coal, water and air."

"Well, there's a lot of chemistry between a hunk of coal and a hank of nylon," said The Chimist, "and it's hard to know just how much to tell and where to begin." He settled himself comfortably in his chair and lit his pipe.

"Look" he went on. "We have lots of time. Suppose we just ramble along for awhile. We chemists sometimes find it hard to understand what there is about our profession that mystifies the average person. So you ask the questions and I'll try to answer them."

"Swell!" said John Jones. "First of all maybe you can tell me in a few simple words what chemistry is all about. I do mean simple though—I didn't even touch the subject in high school."

"That's a tall order, asking me to define chemistry right off the bat," said The Chemist. He paused for a moment and gazed thoughtfully out of the window.

"Let me put it this way," he began hesitantly. "What we chemists do is study the composition of Nature's products. We try to find out how we may change them to suit our own purposes, and we observe how Nature works so that we may learn to create new substances which are better adapted to man's needs than any natural materials.

[1] Courtesy of the C.I.L. *Oval*

"The study of Nature's ways," he continued, "may be said to follow two paths, analysis and synthesis. Analysis means breaking down into parts or original elements. Synthesis, a comparatively modern achievement, means putting together, or building up."

"Now I've got it," said Jones, slapping his knee. "I can see what synthetic really means. And I've always thought synthetic was just another word for a poor substitute for a natural product—artificial, so to speak."

"A great many people make that mistake," said The Chemist. "The meaning of the word 'synthetic' was distorted in much the same way as the word 'artificial', which originally meant 'made by a craftsman'. It all arose from the popular fallacy that Nature's products are flawless and that man-made products are at best mere imitations. Actually, even when the chemist has imitated Nature, he has often been able to go much further and develop products that eliminate many of the faults in the natural prototype."

"You are not trying to tell me that man has actually excelled Nature in creating things?" Jones asked incredulously.

"From man's point of view," said The Chimist, "certain man-made things are superior to anythipg found in Nature. But remember, Nature's purposes are usually quite different from man's. Silk clothing was not intended as a gift of Nature to man. In some respects silk is inferior to nylon as a textile, but it is highly doubtful if you could convince the silkworm that nylon would suit his purposes as well as Nature's product."

"That's very interesting," said John Jones. "But tell me more about this synthesis business. You said something about it being a modern achievement."

"Modern in the sense that the chemical theories on which modern synthesis is based were developed during the 18th and 19th centuries," The Chemist replied. "Probably the most interesting of these theories is the idea that everything is composed of tiny particles. This idea was first suggested by the ancient Greeks, who called them atoms, which is the Greek word for indivisible. But it was not until the beginning of the 19th century that the theory of atoms was put forward in a scientific way."

"Now, there's something I'd like you to explain to me," Jones suggested. "I've got a general idea what atoms are, but I'd like to know how you chemists figure that everything is made up of such tiny things. What do they look like?"

"It's not very easy to describe an atom; no one has ever seen one, or is ever likely to," The Chemist said. "They are too small to examine even with the most powerful microscope. In fact it's misleading to call them particles at all. They are more like planetary systems made up of even tinier particles whirling around in space."

"That makes it even harder to imagine how atoms can be built up into anything," said Jones. "What holds them together anyway?"

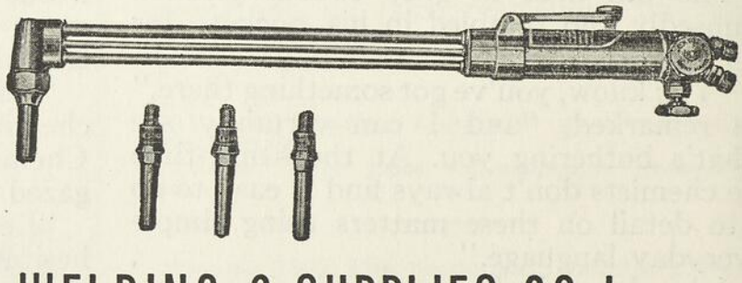
"Atoms cling to one another by bonds called valencies," The Chemist explained. "The structural units built up in this way are called molecules and molecules in turn can be joined togerher in various ways . . ."

"First atoms, which are mostly space, now valencies and molecules!" Jones interrupted. "You're away over my head."

The Chemist drew a notebook from his pocket. "Don't let it worry you," he said. "The value of this sort of theorizing is that it enables us to represent chemical changes in terms of the interaction of atoms and


Le CHALUMEAU COUPEUR WELDCO « M » est reconnu généralement comme le meilleur au Canada. Ces dernières années, six des plus importants chantiers maritimes, de Vancouver à Halifax, l'ont adopté presque exclusivement.

*Demandez notre brochure sur le chalumeau Weldco* « M ».



WELDING & SUPPLIES CO. LIMITED

3445, RUE PARTHENAIS, MONTREAL

Téléphone CHERRIER 1187

molecules." He sketched two simple formulae on a page of his notebook.

He went on to point out that chemists have so far been able to identify nearly 100 of the primary atoms, which they call elements. "The commonest elements in living things are carbon, gydrogen, oxygen, nitrogen and sulphur."

A slightly bewildered look still clouded Jones' countenance. "I can follow you up to a point," he said, "but I'll be blowed if I can understand how you can get from these chemical elements to common, everyday things—like the wood in that match you're holding, for instance."

"All right, let's see what the wood in this match is composed of," The Chemist replied. "When I burn it, in effect I will be breaking it up into its chemical components. Most of the match will disappear as carbon dioxide and water vapour, which are formed when the heat of the flame causes oxygen from the air to combine with carbon and hydrogen in the wood, The remaining ashes will contain essential mineral substances which the tree took out of the earth.

"You will probably be surprised to learn," he continued after pausing to light up, "that most of the tree fron which we got this match came from the atmosphere in the first place and not from the earth. From the carbon atoms taken from the air's carbon dioxide, complex carbohydrates are formed in the leaves of trees with the aid of water and sunlight. Among these carbohydrates is cellulose which comprises the bulk of the tree's trunk, branches and leaves.

"It may seem incredible, but from these simple substances, carbon dioxide—the same gax that fizzes in your soda pop-water and minerals, Nature builds up our forests, grass, fruits and flowers, which in turn provide sustenance for all living things on earth, be they animals, birds, insects, fishes, chemists or coal dealers."

"I guess Nature's chemistry makes you fellows look like pikers in spite of your nylon," said John Jones. "But look here. With carbon being used up all the time by plants, isn't there danger of the supply running out?"

"Not at all," answered The Chemist. "The supply is constantly being replenished. Carbon dioxide is a compound of one carbon atom and two oxygen atoms. Plants use up the carbon and set the oxygen free. Animals, in turn, breathe the oxygen of the air, combine it with carbon which they have taken into their bodies from vegetation, and breathe out carbon dioxide. Burning and rotting of plant and animal tissue also serve to restore carbon to the air."

"That's an interesting cycle," remarked Jones. "Plants get their carbon from the air, and the air gets its carbon in a roundabout way from plants. Which came first in the beginning, the plants or the carbon dioxide?"

"You might as well ask which came first, the chicken or the egg," laughed The Chemist.

He went on to explain that although most of the carbon taken from the air by plants is restored eventually to the atmosphere, some of it is sidetracked and stored up for millions of years in the form of coal, oil or natural gas.

"Gosh, that's true," Jones commented. "A few years ago I had a chance to go down in a coal mine in Alberta, and they showed me the imprint of a giant tropical fern embedded in a coal seam. They told me that fern just about tells the whole story of the vegetable origin of coal."

"Fossils such as that could tell an even more dramatic story," The Chemist said with a twinkle in his eye. "Several millions of years ago, it is not unlikely that that fern absorbed some of the carbon atoms exhaled by some night-mare prehistoric monster. It is rather amusing to think that modern organic chemistry can unlock the breath of our ugly friend, the dinosaur, after several millions of years of imprisonment in coal, and turn it into nylon stockings."

"Whoa, now," Jones broke in, and a long derisive toot of the train whistle echoed his words. "Imagine me explaining to my customers that nylon is really made from dinosaur's breath! But organic chemistry

**A. FAUSTIN,** LIMITÉE

*Fer Ornemental*

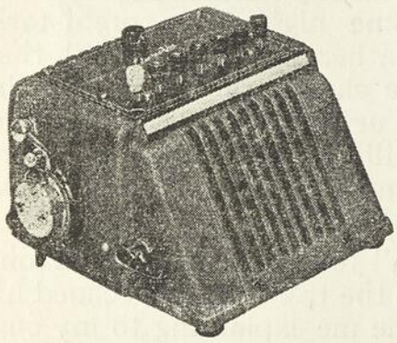
1525, rue Moreau • Montréal • Tél. FR. 1232

is a new one on me. How is it different from any other kind of chemistry?"

"To put it simply," explained The Chemist, "organic chemistry deals with the compounds built up around carbon. As I have already indicated, all plant and animal life is built up primarily of carbon. Inorganic chemistry, on the other hand, is concerned principally with materials derived from the minerals of the earth."

The Chemist went on to explain that not only plant and animal life, but also the compounds synthesized by organic chemists owed their existence to a remarkable property of the carbon atom. "As I have already indicated here," he added, pointing to the sketches in his notebook, "the carbon atom has the ability to combine with itself, as well as with other elements, and in this way extremely complex molecules are formed."

"You know, this stuff is really interesting to me," Jones said. "I've been in the coal business for 30 years, and this is the first time I've realized why coal is so important other than as mere fuel. From what you tell me, it is the carbon in coal that is the whole heart and soul of this business of organic synthesis."

Facilité de manoeuvre et de contrôle.

Electro-Vox

SYSTÈMES D'INTERCOMMUNICATION

**Utilisés dans la plupart des industries canadiennes; épargnent du temps et des courses, accroissent la production.**

PAUL CHAPUT

LIMITÉE

**2222 est, rue Ontario, Montréal**

***Spécialistes en communications***


"Not just carbon," The Chemist hastened to explain, "but carbon which has already been built up by nature into complex compounds. By preserving intact the structure of these carbon compounds, we are saved the difficult first step in building up many synthetic products. When building a house it's nice to be able to buy prefabricated parts like walls, doors, windows and bricks, instead of having to start by cutting your own wood and baking your own bricks."

He went on to explain that the arrangements or patterns formed by atoms and molecules determines the nature of the finished products.

"I see" said Jones. "Just as an architect can design totally different houses by different arrangements of the same building materials."

"Yes, but remember that the variety possible in chemistry's architecture makes it hard to imagine that there is any similarity in the basic materials," said The Chemist. "Ready made, built up carbon compounds such as benzene obtained from the black, sticky stuff called coal tar, are the source of an amazing variety of things—ingredients of military explosives, dyestuffs, drugs, perfumes, and a host of other products including our relative newcomer, nylon."

"Now we're getting somewhere," said Jones eagerly. "Let's see if I understand what you're driving at. You said that carbon compounds are the materials chemists use to make their synthetics. Now you say that nylon and a lot of other things are made from benzene, which you get from coal. How does all this add up to nylon stockings?"

"It's all because the benzene molecule, besides being a readily obtainable carbon compound, was discovered to have the very structural characteristics that were needed for synthesizing nylon," said The Chimist. "Let me tell you how it all came about."

He paused to refill his pipe and rubbed the bowl reflectively along the side of his nose.

"Nylon," he began, "was discovered as a result of research begun purely as a quest for knowldege regardless of its immediate practical value. A group of Du Pont research chemists, headed by Dr. Wallace H. Carothers, believed they could rival nature in one of the most amazing and baffing of all her chemical feats, the crea-

tion of giant molecules. Nylon is one of these giants—of the long chainvariety."

He explained that giant molecules are built up by linking together a large number of simpler molecules in various patterns. In silk, wool, leather and many other common natural materials, the molecules are linked end to end in chains of great length."

"You see," he went on, "the secret of the strength of silk and nylon is in the length of its molecular constituents. Physicists claim that these long thin molecule chains, ranged side by side, cling together better and resist rupture because of their length just as the spinner of yarns knows that he must choose long fibres and card or comb them straight if he would have strong threads."

Jones pulled a tiny woolen fibre from his suit. "Is this a giant molecule?" he asked.

"I'm afraid there are millions of giant molecules in that single fibre," the Chemist answered.

"Now you're getting me confused again," Jones objected. "Invisible chains of invisible molecules made up of invisible atoms. I don't see it!"

The Chemist pointed out the window. "Think of it this way. Imagine your individual wool or nylon fibres as made up of many long rows of box cars arranged side by side like those you see in that freight yard, with the single box cars linked end to end just like they are. If you have enough of these molecular trains, arranged in this way—and it certainly takes a great many—you have your visible fibre."

"That makes it clearer," Jones admitted. "But do you mean to say that those chemists actually succeeded in making these invisible freight trains?"

"What's more they found the molecular box cars in the coal you're been selling for 30 years." He took up his notebook and showed how the benzene molecules straightened out to form the units in the molecular chains of nylon.

"The straightening-out process is not as simple as it sounds," he went on. "If you want me to explain how the chemist does it, you'd better get ready to duck the big words. It is done by putting the molecules through the successive torturings of pressure hydrogenation, distillation, oxidation, neutralization, dehydration, hydrogenation again, crystallization and filtration."


ÉTABLIS EN 1891

52 ANS DE SERVICE

WILLIAMS & WILSON, LIMITÉE

*Machineries et accessoires, machines et outillage pour travaux du génie,*

à l'usage des

**Écoles techniques et industrielles, industries du bois et du fer, ateliers de chemin de fer, moulins à pulpe et à papier, mines et affineries, ateliers de mécanique, équarissage et finissage du bois, centrales d'énergie, outillage pour entrepreneurs, outils de précision.**

SUCCURSALES

QUÉBEC, QUÉ.

TORONTO, ONT.

WINDSOR, ONT.

544, RUE DES INSPECTEURS, MONTRÉAL

"Simple as all that?" said Jones with a hearty laugh. "I'll bet you can't say it again."

"It's hardly necessary," chuckled The Chemist. "You've got the general idea without going through all the details. When they are straightened out these units are linked together end to end by the same type of chemical bonding that characterizes silk and wool. This linking up process is called condensation polymerization and what we have now is nylon polymer flakes. These we must melt, extrude through tiny holes, stretch 400 per cent, twist, size and wind on bobbins. We now have nylon yarn and somebody else has still to knit it, seam it, steam it, scour it and dye it before the metamorphosis from coal to stockings is complete."

"Wait a minute," challenged Jones. Where do the air and water fit in? So far you've only mentioned coal."

"To put it simply," The Chemist said, "air and water are brought into the picture by ammonia, which is of vital importance in the tongue-twisting list of chemical processes I spieled off a moment ago. Ammonia is made from nitrogen which we get from the atmosphere, and hydrogen, which is obtained from water."

As he spoke the train jolted to a stop and The Chemist looked out of the window. "Why, the next stop is mine," he said. "Time hasn't dragged on this trip."

"This has been a lucky break for me," said Jones. "Thanks to you I've learned there's more to chemistry—and coal— than I ever dreamed. But there's one more thing that's bothering me. You say these atoms and molecules, even the giant ones, are too small ever to be seen. I can't help wondering how on earth you fellows get at them, how you handle them and make things with them."

"That's a very natural question," said The Chemist. "The fact is that we don't need to see our molecules or put tags on them before we know how to handle them. The science of organic chemistry has enabled us to know in advance how the different types of atoms and molecules are going to behave when they are brought together. We have learned how to break up the combinations of atoms and molecules found in Nature's carbon-containing materials and how to form the new alliances we desire."

"Sort of a high pressure marriage and divorce agency eh?" said Jones.

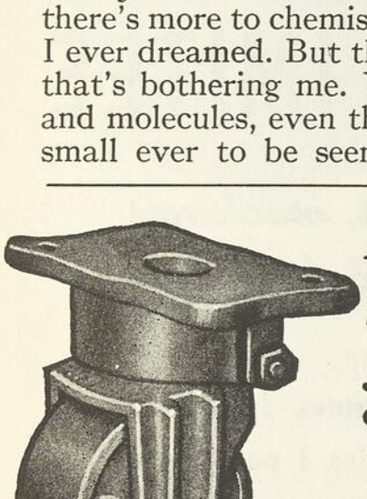
"You're closer to the mark than you may realize," laughed The Chemist. "We even have chemical 'Marrying Sams', known as catalysts, which have the ability to perform marriages, high pressure or otherwise, between the elements in the molecular world, while they themselves remain blissfully single and unattached."

"Well, what do you know about that!" said Jones.

"We certainly are," The Chemist agreed, and made his way toward the train door.

"What's more, if any of our tiny customers are reluctant, we don't hesitate to turn on the heat," The Chemist went on. "You see, heat increases the activity of atoms and molecules and often causes them to fly apart, thus providing them with opportunities to make new alliances and form new compounds. You've heard of petroleum 'cracking'. This is the heat-splitting of complex petroleum molecules, which provides a bountiful source of small carbon compounds useful in synthetic chemistry, notably in the production of tee synthetic rubber which is produced in Canada's great synthetic rubber plant at Sarnia. Again, the extreme heat of the electric furnace is used to cause a chemical rearrangement of atoms. Lime reacts with carbon in the furnace to form calcium carbide, from which we get acetylene, which is basic in the preparation of numerous synthetic products, for example the synthetic rubber neoprene."

"Say, that reminds me," Jones broke in. "I happen to know you get that coal tar stuff you mentioned earlier by heating coal without allowing any air to get at it. Is that another way of using heat to separate atoms and molecules?"

*Roulettes toutes sortes • Truck Casters all kinds*

LES
MANUFACTURIERS CANADIENS DE COURROIES
LIMITÉE
(The Canadian Belting Manufacturers Limited)
1744 rue Williams - WI. 1273
Montréal

"It most certainly is," said The Chemist. "The process is called coking, and it forms a vapour from which the coal tar is condensed. But perhaps the best examples of the use of heat and pressure in manhandling molecules are to be found in high pressure synthesis, the source of hundreds of useful chemicals serving a thousand and one purposes. Not the least of these chemicals is ammonia, which I mentioned to you in connection with nylon."

He explained that some ammonia is obtained in the coking process along with coal tar, but the vast quantities of ammonia needed by industry necessitates a more bountiful source of the chemical, such as high pressure synthesis. "The development of synthetic ammonia helped free mankind from dependence on diminishing natural nitrate deposits. Ammonia is not only important for nylon, but it is the source of nitrates which are of tremendous value to the nation, in wartime and in peacetime for explosives and fertilizers.

"In high pressure synthesis we really do take our molecules for a joy-ride," he went on. "We heat them to terrific temperatures, wash them and re-wash them, cool them hundreds of degrees below zero, expand them to atmospheric pressure, compress them with pressures of thousands of pounds per square inch, and expose them to catalysts."

"No wonder the molecules combine," said Jones. "How could anything resist such methods of persuasion. But you said air and water are used in the production of ammonia. Can you give me a clearer idea of how it's done?"

"It all starts with the coke from our coking ovens," The Chemist said. He began sketching on a third page of his notebook. "When air is blown through hot coke, you get carbon monoxide and nitrogen. When you pass steam through hot coke, you get hydrogen and carbon monoxide. From the nitrogen and hydrogen so obtained, with the help of compressors, catalysts and heat, you make ammonia."

"Sounds simple enough," Jones commented.

"Simple in principle, but the plant equipment needed is far from simple," said The Chemist. He began rummaging in his brief case. "Did you ever hear of the Du Pont high pressure synthesis plant at Belle, West Virginia? To give you an idea of its size, the plant pumps enough water to supply a fair-sized city and the daily coal consumption is sufficient to heat a large home for more than a century."

"Some customer!" Jones said with a covetous note in his coice.

"Here, take a look at these pictures," The Chemist continued. "They will give you a much more vivid impression than my words could ever convey of the tools and equipment needed by the modern chemists to break into coal's chemical treasurehouse and make use on a worthwhile scale of its enegetic, versatile molecular components.

"Any time you are tempted to think that turning coal into synthetics is a simple matter, just think of these furnaces belching white hot masses, these towering gas holders, mighty pressure reactors, forests of stills, filters, pumps, blowers, centrifuges, autoclaves and tanks, and the mazes of piping and wiring you see here. On those pressure gauges the needles may be quivering at 10,000 pounds per square inch, these thermometers are probably recording thousands of degrees Fahrenheit, and the flow meters over here register the passage of gases and liquids in millions of cubic feet or galoons a day.

"Planning and directing all this activity are the research chemists, the metallurgists and the engineers in laboratories and workshops, who fashion the formulae, the catalysts, the stainless steels and work out the processes that must first be put together in blueprint form."

He got up to put on his hat and coat. "The next time your acquaintances start talking about whippong up a batch of nylons out of coal, air and water," he added, "you can tell them to stop wondering how to make a fortune out of the contents of their coal bin. The best use they can make of it is still just to burn it."

"I'm sure looking forward to seeing some of those fellows again and telling them what I've learned from you," said Jones. "But gosh! It does seem a shame to waste so much coal by merely burning it!"

"It's not wasted," The Chemist reminded him. "Remember what I told you about the carbon returning to the air as carbon dioxide when the coal is burned."

Jones' face brightened into a smile. "Say, that's right. In a sense I'm helping in Nature's carbon cycle—returning carbon to the air, I mean. And you are merely sidetracking or borrowing some of the carbon to make things that Nature didn't provide ready made for us. You know, we're in an interesting business!"

FORANO

# Forano Mechanical Power Transmission & Materials Handling Machinery...




FORANO

LIMITED

Designers — Founders — Fabricators

335, CANADA CEMENT BUILDING.

MONTREAL 2, QUE.

MANUFACTURERS OF RELIABLE MACHINERY SINCE 1873

# HISTOIRE DES SCIENCES et de leurs applications

**Par LOUIS BOURGOIN**
PROFESSEUR À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

## 9° Le monde médiéval et la cartographie jusqu'à Mercator

La cartographie est l'art de dresser et de dessiner des cartes qui peuvent être géographiques lorsqu'il s'agit de lieux terrestres, marines lorsqu'elles s'attachent aux choses de la mer, astronomiques s'il s'agit des corps célestes. Elle a pour objet de situer à la surface d'une figure géométrique, selon une échelle de réduction spatiale déterminée, l'emplacement relatif des contours terrestres, (s'il s'agit de cartes géographiques) des lieux habités, des obstacles naturels ou artificiels qui se rencontrent sur la planète.

La cartographie tire son origine du besoin qu'ont éprouvé les hommes, dès l'antiquité, de fixer en figures et en dimensions la propriété du sol, surtout pour fin de taxation. Le relevé topographique, c'est-à-dire la forme, la dimension des portions de la terre a d'abord été fait par des arpenteurs géomètres afin de dresser le *cadastre* ou relevé détaillé des propriétés territoriales des chefs ou des individus. Puis, on s'est attaché à faire des tracés pour indiquer les possessions conquises ou découvertes au loin. Les besoins de la navigation, des voyages pour le commerce et les expéditions militaires ont obligé à établir des cartes ou itinéraires entre les marchés ou les pays. On fit d'abord des *périples* donnant en détail le trajet à suivre pour aller d'un cap à un autre; puis on établit des *portulans* qui furent suivis par les cartes marines, fixant les villes ou les ports en se référant aux positions des astres. Pour partir en guerre, les militaires avaient besoin de préparer leur itinéraire; pour cela, ils devaient faire établir le relevé des figurations des pays à traverser et connaître quelques distances. Par exemple, sous les Ptolémées, on entretenait des marcheurs spéciaux, dits Bématistes (de béma, pas), qui évaluaient les distances en comptant leurs pas pour aller d'un lieu à un autre.

La connaissance de la Terre qui s'est faite, grâce aux grands voyages et aux expéditions militaires, s'est traduite d'abord sur des cartes géographiques établies en figurant, de proche en proche, les lieux connus autour d'un centre, généralement le pays où vivait chaque peuple.

Pour les Egyptiens qui eurent de bonne heure des cartes géographiques, le centre du monde était l'Egypte. Dans les tombeaux (hypogées), on a trouvé des représentations symboliques de la Terre et même une carte sur papyrus représentant la vallée aurifère de Hanomamet, datant de l'époque de Séthos I$^{er}$, soit vers 650 avant J.-C. Les Assyriens et les Chaldéens eurent aussi des cartes et, dans les armées d'Alexandre le Grand, l'histoire a retenu le nom de deux arpenteurs qui étaient chargés de mesurer les distances, Bêton et Diognète. Ces cartes primitives étaient en quelque sorte la synthèse des cadastres, complétées par juxtaposition des nouveaux itinéraires et cheminements des voyageurs, accumulant les petites erreurs à cause des imperfections inhérentes aux méthodes un peu simples employées pour mesurer les distances. Les cartes ne purent avoir de précision avant que l'on ait imaginé les coordonnées géograpliques, *longitude* et *latitude*, fixant les positions absolues d'un lieu.

Les Phéniciens et les Cartaginois passent pour avoir inventé les véritables cartes géographiques. Cela est vraisemblable car ils étaient excellents navigateurs, et il n'était pas dans leurs habitudes de s'en rapporter trop souvent au hasard. Nous savons qu'ils gardaient avec un soin jaloux leurs secrets pour naviguer, faisant jeter à la mer les étrangers qui venaient naviguer dans leurs parages. Malgré tant de précautions, les Grecs finirent par se procurer des cartes et on attribue la première carte géographique grecque au savant Anaximandre (vers 560) qui avait dû, surtout,

perfectionner une carte antérieure à lui, car on y trouve les erreurs et les défauts des connaissances géographiques remontant à Homère.

Les premières cartes n'avaient pas de repères comme les *méridiens* et les *parallèles*, lignes qui ne pouvaient pas avoir un sens précis avant que l'on ait formulé et accepté comme possible la forme ronde de la Terre. La rondeur de la Terre fut enseignée par Pythagore; on ne trouve pas cette idée avant lui. Par contre, Anaximandre avait indiqué que la Terre était isolée dans l'espace et ne reposait sur rien de matériel. L'idée de sphéricité, bien qu'elle soit en opposition avec le témoignage immédiat des sens, fut acceptée par quelques philosophes et astronomes de l'antiquité. Aristote même a donné un argument qui aurait dû être retenu et accepté par tous. Il disait, ce qui est vrai, que la Terre est ronde parce que la limite de l'ombre projetée par la Terre sur la Lune, quand cette dernière est éclipsée, affecte toujours une forme circulaire ». Pour ceux qui consentaient à l'opinion de la sphéricité, il devenait facile, au moins relativement, de fixer des cercles fictifs sur la sphère et de tracer des méridiens et des parallèles. Cela ne se fit pas tout de suite. Mais, par l'observation, les anciens géographes avaient imaginé une division commode, celle des *climats*. Ils concevaient que la Terre était divisée en zones parallèles à l'équateur et ils distinguaient les zones par la durée qu'y représente le plus long jour de l'année, au solstice d'été. Au premier climat, à l'équateur, les jours sont égaux aux nuits. On faisait terminer la zone à l'endroit où le plus long jour est de 12 heures 30; et ainsi de suite. On comptait donc les climats pour chaque demi-heure d'augmentation jusqu'au cercle polaire où le jour le plus long dure 24 heures. C'était déjà assez habile, car les climats peuvent se déterminer avec assez de précision au moyen des cadrans solaires, ou des gnomons, ainsi que nous l'apprend Pythéas et, avant lui, Eudoxe de Cnide (409-356) qui avait dressé un « Parcours de la Terre », ou itinéraire universel, en marquant aussi des observations astronomiques. Hipparque avait calculé des Tables de longueurs de l'ombre de gnomon pour fixer les divers climats.

Lorsque, par exemple, on voulait situer une ville, on disait qu'elle se trouvait dans le cinquième ou le sixième climat. C'était une indication, mais elle manquait de précision pour ce qui regarde la distance avec une autre ville située dans un autre climat et pour deux villes localisées dans un même climat, on ne savait pas très bien quelle distance il y avait entre elles. Ces représentations de lieux de la Terre étaient plutôt des tableaux avec itinéraires, que de véritables cartes.

Dicéarque, un disciple d'Aristote, eut l'idée de faire le premier véritable système de coordonnées. Il dressa une carte générale de la Terre connue qui devint célèbre et utile. A peu près à égale distance des extrémités nord et sud, il avait tracé une droite parallèle à l'équateur et divisée en « stades » (mesure de longueur) réduits à une échelle conventionnelle. Les divisions de cette ligne marquait la longueur ou *longitude* de la Terre; partageant la carte en deux; on lui donna plutôt le nom de *diaphragme*, elle correspondait au 36° de parallèle (pour la latitude nord) et passait par Rhodes. Dicéarque avait eu l'idée de tracer une perpendiculaire à cette ligne en l'élevant sur le point représentatif de Rhodes. Divisée aussi en « stades », ses divisions fixaient les limites nord-sud correspondant à la longueur de la Terre ou *latitude*. Une telle carte avait une précision beaucoup plus grande que les autres, puisque chaque ville pouvait y être figurée par « deux coordonnées » dans le plan, et elle resta le type des cartes géographiques jusqu'à Hipparque, et même Ptolémée, car les recommandations savantes d'Hipparque ne furent comprises et mises en pratique que beaucoup plus tard. Et c'est Ptolémée qui aurait inventé le mot de *latitude* pour exprimer les distances du pôle à l'équateur.

Eratosthène a donné, dans sa *géographie*, une reproduction corrigée de la carte de Dicéarque. Les latitudes étaient déterminées avec le gnomon ou l'observation du plus long jour de l'année. Pour fixer les longitudes, on ne connut pas de méthode

**METROPOLE ELECTRIC INC.**

**L. E. Dansereau, président**

**4540 rue Garnier** **AMherst 1323**
**MONTRÉAL**

exacte et commode avant Hipparque, qui proposa de déterminer cette indispensable coordonnée par l'observation astronomique. Cette innovation apporta une telle simplification pour établir les cartes, que cet astronome peut, à bon droit, être considéré comme « le père de la géographie ». Au temps d'Hipparque, les cartes n'étaient pas faites selon un mode très bien défini. On traçait au petit bonheur sur le papier ou la pierre, sans se préoccuper de donner aux contours une forme géométriquement en rapport avec la réalité, mais on savait qu'il était impossible de développer sans déformation une partie de sphère sur un plan. Il fallait trouver un système de *projection* surtout pour représenter les pays de quelque étendue. Apollonius de Perge imagina le système de projection *orthogonale* par lequel chaque point de la surface de la sphère est représenté sur une surface plane par le pied de la perpendiculaire abaissé de ce point. Dans ce système, les parties situées vers le milieu de l'hémisphère sont projetées à peu près en vraie grandeur, tandis que les parties situées vers les bords sont très déformées [1].

Nous devons aussi à Hipparque d'avoir inventé un mode de projection beaucoup plus géométrique et savant : la projection *stéréographique*, employée encore de nos jours. Ce mode de représentation est une *perspective* dans laquelle on suppose l'œil de l'observateur situé en un point extérieur à la sphère et diamétralement opposé au sommet de l'hémisphère que l'on veut représenter [2]. Mais pour profiter des propriétés remarquables de ce mode de projection, il fallait être un excellent géomètre. Ce qui apporta une simplification et une précision incontestable, en empêchant d'accumuler sur les cartes les erreurs des observateurs, fut l'idée de déterminer les longitudes par observations astronomiques. Malgré ces deux acquisitions importantes, la cartographie ne fit pas beaucoup de progrès vers l'exactitude des représentations.

Autour de l'an 100 après J.-C., Marinus de Tyr imagina un système pour faire des cartes en dressant un canevas sur lequel les cercles méridiens et parallèles étaient représentés par deux systèmes orthogonaux de droites parallèles, de telle sorte que les degrés de latitude demeurent toujours constants mais supérieurs aux degrés de longitude et dans un rapport invariable. Il s'en suit que le réseau des méridiens devient d'autant plus serré que le parallèle moyen est plus éloigné de l'équateur. Dans les cartes de Marinus, le parallèle moyen passait encore par Rhodes.

Nous savons peu de choses sur le gigantesque travail de Géodésie, entrepris à la suite d'une ordonnance de Jules César pour mesurer tout le monde romain. Ce, travail, qui dura plus de vingt-cinq ans était fait par des géodètes et arpenteurs probablement, dirigés par Agrippa, le genre d'Auguste. Cette carte était plutôt un réseau routier de l'empire, car on ne semble pas s'être préoccupé de fixer les villes par des vérifications astronomiques. Nous savons qu'une colonne fut érigée au centre de Rome, d'où rayonnaient les grandes voies militaires que l'on venait de mesurer et des vestiges connus sous le nom de carte de Peutinger semble remonter au IVe siècle. Ils furent recopiés au XIIIe siècle et un modèle est à Vienne qui mesure 21 pieds de longueur sur *un* de largeur. Vous comprenez qu'il ne s'agit pas alors d'une carte du monde, même de celui connu au XIIIe siècle.

Après Ptolémée, la science géographique marque un temps d'arrêt et nous sommes privés des documents sérieux qui ont été tous détruits, telle une mappemonde de Charlemagne gravée sur une table d'argent. Lothaire, son petit-fils, mit en pièces ce chef-d'œuvre pour en distribuer les morceaux à ses frères, en 842.

Si les occidentaux perdirent les acquisitions des Grecs en géographie, les Arabes,

[1] Ce système n'est plus employé pour les cartes géographiques. Il s'est maintenu pour les cartes lunaires.

[2] Ce mode de projection repose sur deux théorèmes : 1 — les projections stéréographiques de deux courbes quelconques tracées sur la sphère se coupent sous le même angle que ces courbes (l'angle des tangentes sur courbes est conservé en projection); 2 — la projection stéréographique d'un cercle tracé sur la sphère est un cercle dont le *CENTRE* est la projection stéréographique du sommet du cône circonscrit à la sphère le long du cercle. D'après le premier théorème, une figure quelconque, mais petite, se projette selon une figure semblable et, d'après le second théorème, les méridiens et les parallèles sont représentés par des cercles ou par des lignes droites quand les plans passent par le point de vue.


**Prêts**

Les demandes de prêts de tous ceux qui peuvent assurer le remboursement dans un délai raisonnable reçoivent toujours à nos succursales ce bon accueil qui est une tradition dans cette banque.

LA BANQUE PROVINCIALE DU CANADA

*Siège Social :*
221 ouest, rue St-Jacques — Montréal

*320 succursales et bureaux*

entre le IXe et le XIIe siècle, firent faire de grands progrès à cette science en accentuant son caractère mathématique. Ils reconnurent et corrigèrent les erreurs de Ptolémée, surtout en Méditerranée. Ils développèrent plutôt la confection des portulans exacts que des cartes, car celles qu'ils nous ont laissées sont assez confuses et manquent de repères solides.

Les portulans, livres contenant des routes marines détaillées avec la description des ports, les itinéraires convenables, les routes de sécurité, étaient illustrées de *chartes*, d'où est venu le mot *carte*. D'après Adam de Brème, au XIe siècle (1076), ces chartes auraient une origine scandinave ou byzantine; pour d'autres, elle serait catalane, car les unités de longueur sont celles de la langue catalane. Le premier portulan que nous connaissons date du XIIIe siècle, carte dite pisane, non datée et qui paraît être la copie d'un document du XIe siècle. Cela signifierait que les premières cartes étaient confectionnées par les Italiens, Pisans et Génois. D'après Charles de la Roncière, les portulans normaux auraient été établis par des marins au service de Benedette Zaccaria, armateur génois, beau-frère de Michel VIII Paléologue, empereur de Byzance de 1261 à 1282. Les portulans étaient des documents secrets qui furent perfectionnés après le XIIIe siècle pour devenir, vraisemblablement, entre les mains des arabes ou des mathématiciens juifs, de véritables cartes sérieuses. Le besoin de cartes convenables, surtout marines, se fit sentir dès que l'on eut le moyen de se risquer en des voyages au long cours, après l'invention du gouvernail d'étambot et l'usage de la boussole.

Pendant quelques siècles, au moyen âge, les « cosmographes » chargés de faire des cartes surtout nautiques, négligèrent les acquisitions des Arabes en géographie, sans doute parce qu'ils en ignoraient la langue, et leurs cartes ne portaient aucune indication mathématique pour les latitudes ou les longitudes que la plupart des marins, plus aventuriers que navigateurs, ignoraient complètement. Les distances en mer étaient tracées à partir de certains points fixes indiqués par la boussole et les réseaux de lignes étaient tracés dans les directions de la « Rose des Vents ». Ces cartes sont à peu près inintelligibles pour nous. La cartographie du monde médiéval était en régression par rapport aux connaissances acquises par les Grecs et les Arabes, à cause du manque de précision résultant d'observations mal faites et de l'ignorance du calcul et de la géométrie des cartographes qui visaient avant tout à «être pratiques». Ils ne se doutaient pas de leurs erreurs, et obligeaient les marins à parcourir inutilement de grandes distances en suivant des itinéraires compliqués et faux par la confusion que l'on faisait dans les méthodes de navigation.

Les « cartes plates » du moyen âge étaient une dégradation des cartes de Marinus et de Ptolémée. Elles pouvaient satisfaire aux petits déplacements, mais elles étaient erronées pour la navigation pratique selon le procéde qui était alors suivi et que l'on désigne *loxodromique*, qui consiste à suivre sur le globe une courbe (loxodromie), entre les deux ports de départ et d'arrivée; la direction étant indiquée par l'aiguille aimantée qui reste toujours la même.

En vue de faire une carte convenable pour la navigation loxodromique, il fallait trouver la projection dans laquelle les *angles* seraient conservés afin d'indiquer un angle constant, représentation sur la carte de la ligne loxodromique avec la projection des méridiens. La solution à cette représentation fut cherchée par tâtonnements d'abord; il en résulta beaucoup d'erreurs et





**Construction robuste et soignée d'ouvrages en fonte et de pièces de rechange de tous genres. — Ouvriers spécialisés. — Matériaux de première qualité. — Habileté, expérience, rapidité d'exécution.**

**Fonderie BELANGER**

**Angle Iberville et des Carrières**

**Montréal** **DOllard 1194**

d'étonnements, par exemple : quand les Portugais entreprirent leurs expéditions en Amérique, ils furent déconfits, au retour, de ne pas atteindre l'Equateur en naviguant vers l'est, ainsi que la carte le laissait prévoir. On confondait la loxodromie avec un arc de grand cercle que l'on représentait sur les cartes plates par une ligne droite coupant selon un angle de valeur constante les méridiens projetés aussi sur la carte en droites parallèles.

Or, il existe un autre mode de navigation dit *orthodromique* (ou ligne géodésique) qui consiste à prendre entre deux points la ligne de plus courte distance, c'est-à-dire à suivre la circonférence du grand cercle de la sphère passant par ces points. Dans ce cas, les indications de la boussole sont plus difficiles à interpréter, car sa déviation n'est pas constante en cours de route et, si les deux points ne sont pas situés sur un même parallèle, il faut couper les méridiens selon des angles dont la valeur n'est pas constante. Pour suivre alors exactement sur carte le trajet que fait un navire, il faut que cette carte indique la représentation des lieux de la sphère sur un plan qui soit obtenue par une convention rationnelle, afin que les déformations inévitables ne soient pas quelconques.

Ce que nous avons résumé montre que, dès le milieu du II^e^ siècle avant notre ère, les Grecs avaient trouvé les principes essentiels par lesquels on pouvait déterminer la forme et la grandeur de la Terre, puis la représenter sur des globes et sur des cartes planes. Ces enseignements ne furent pas suivis et, malgré quelques tentatives vers la précision, on peut dire que, jusqu'au XVI^e^ siècle, on trouve des erreurs grossières qui auraient pu être évitées d'autant plus facilement que la navigation réelle témoignait de ces erreurs.

Cette stagnation, plus que millénaire, est due à plusieurs causes dont les principales sont d'abord le fait que les voyages étaient surtout entrepris par des commerçants qui n'avaient d'autres soucis de précision que celui de s'enrichir. Ils allaient selon les traditions, au petit bonheur, en misant sur leur étoile et la clémence de Dieu, répétant dans leurs prières « Mon Dieu, je ne vous demande pas de me donner du bien, mais de me conduire là

CENCO

AUX PROFESSEURS DE SCIENCES
DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

Pour vous aider dans le choix du matériel d'enseignement pour :

PHYSIQUE
CHIMIE
BIOLOGIE

Nous avons édité récemment le Catalogue C-2, 1945-46. Ce catalogue est conçu dans le style de *Cenco Order Book* qui vous est bien connu. Si vous enseignez les Sciences, il vous en faut un exemplaire. Dès aujourd'hui, donnez-nous votre adresse complète et le nom de votre école. Nous vous en ferons tenir un, gratuitement et sans retard.

Adresse : 7275 rue St-Urbain, Montréal

CENTRAL SCIENTIFIC COMPANY
OF CANADA LIMITED
SCIENTIFIC INSTRUMENTS
LABORATORY APPARATUS
129 ADELAIDE ST. W. TORONTO ONTARIO

où il y en a ». Ces gens se souciaient peu d'améliorer la navigation ou les grands voyages par des efforts intellectuels. Puis, on manquait d'instruments précis pour faire des mesures, parce que les arts mécaniques étaient peu développés; il faut rappeler que Copernic faisait encore, en 1525, ses observations avec des règles en bois divisées à la main avec de l'encre. Le manque de précision et l'absence de méthodes par la méconnaissance des mathématiques, empêchaient de procéder à cette chose essentielle pour faire de bonnes cartes géographiques ou marines : la détermination des coordonnées des lieux terrestres, qui ne peuvent être connus géographiquement sans que soient fixées les trois coordonnées selon les trois demensions de l'espace. On savait à peu près mesurer les hauteurs au moyen du bâton de Jacob; on savait à peu près fixer les latitudes des lieux par rapport à l'équateur par les méthodes des « climats » des anciens, mais on ne savait pas se servir convenablement des indications d'Hipparque pour fixer la *longitude* des lieux. Enfin on n'avait pas trouvé de mode avantageux, pour faire des cartes planes représentant la projection des aires réelles de la sphère terrestre.


SKIS

Bâtons. Harnais à câble.

Equipement complet.



Nous posons
LAMES D'ACIER

Omer DeSerres
LIMITÉE MONTREAL

1406 ST-DENIS — LA. 0251


Nous laisserons l'histoire très importante du problème de la détermination des longitudes qui est apparue comme une nécessité après les voyages de Colomb en Amérique. Disons seulement que depuis Henri IV, en 1603, jusqu'à la reine Anne, en 1714, les gouvernements proposèrent des récompenses importantes à qui trouverait un moyen propre à relever la longitude en mer, et que celui qui décrocha le plus certainement la timbale, a été l'horloger anglais Harrison avec un chronomètre de sa construction.

Non moins important à résoudre que le problème des longitudes était celui de faire des cartes convenables. C'est dans une lettre datée à Louvain, en 1546 [1], que Mercator a exprimé l'idée de son invention d'une projection pour faire des cartes. Gerhard Kauffmann, de Ruppelmonde, dit en latin : *mercator*, était un constructeur de globes terrestres, célestes, et un cartographe. Au mois d'août 1569, il sortait de son atelier de Duisbourg une mappemonde qui devait devenir célèbre en révolutionnant la cartographie. Elle était dressée selon un mode nouveau, dit projection de Mercator. Au point de vue mathématique, la projection de Mercator est dite *conforme*, c'est-à-dire que les courbes de la carte se coupent entre elles sous les mêmes angles que les courbes de la surface sphérique qu'elles représentent.

Pour en arriver là, Mercator a représenté l'équateur par une ligne droite, les méridiens par des droites parallèles équi-distantes, perpendiculaires à l'équateur; les parallèles représentés par des droites (au sens géographique) coupent les lignes des méridiens à angle droit. Tandis que sur la surface de la sphère les degrés de longitude marqués sur les parallèles vont en décroissant en allant de l'équateur vers les pôles, ces degrés restent égaux dans la projection de Mercator. Mais les degrés de latitude qui sont égaux sur les méridiens de la surface de la sphère, (ou les intervalles qui séparent les parallèles) vont en croissant progressivement de l'équateur aux pôles dans la projection de Mercator, et cette *croissance* est faite dans le rapport inverse de la *décroissance* des degrés de longitude du globe. Autrement dit, Mercator a conçu l'astuce de compenser les deux degrés, latitude et longitude, en conservant les valeurs relatives de telle sorte qu'il obtint une similitude des figures de la sphère et du plan, parce que les angles sont conservés dans la projection.

[1] Mercator à Antoine Perrenot le 23 février 1546.

Cette invention a ouvert une époque nouvelle pour la géographie et surtout pour l'art de la navigation qui a contribué à enrichir nos connaissances sur la vraie image de la Terre. Les marins, jusqu'au siècle dernier, utilisèrent les cartes faites avec la projection de Mercator. La navigation à vapeur et les progrès de l'horlogerie apportèrent un changement et favorisèrent la navigation orthodromique qui réclame plutôt des cartes à projection dite gnomonique, ou du temps vrai en un lieu, compensé par l'équation du temps.

Bien que satisfaisant à un besoin réel pour la navigation, la projection de Mercator ne fut pas adoptée rapidement par les praticiens de la navigation qui se méfiaient des nouveautés et, comme le remarque J. Van Rae Donck, le biographe de Mercator, « Dans les connaissances humaines, aussi bien que dans l'état social, l'introduction d'un pricipe ou d'une théorie pour régler le nouvel ordre est presque toujours douloureuse. Le monde arrive au vrai par l'expérience du faux. . .».

Le fameux navigateur Martin Frobisher qui partit le 7 juin 1576 chercher un passage par le Nord-Ouest pour aller en Chine, découvrant par accident la Baie d'Hudson, fut le premier à utiliser les cartes selon Mercator. Puis, ce furent les mathématiciens du XVII[e] et du XVIII[e] siècles qui les imposèrent aux marins [1].

Le mot *loxodromie* fut introduit au XVII[e] siècle par les mathématiciens Stevin et Snellius. Cette courbe était avant désignée *rhumbus*, *linea rhombica*, *directio*[2].

---

[1] Mercator a dû procéder empiriquement pour faire sa carte, car il n'a pas laissé de théorie, de formule ou de démonstration sur son procédé. C'était l'œuvre d'un géographe. La première théorie élémentaire mathématique fut établie par Edward Wright, en 1599 (Londres), qui rectifia les erreurs de Mercator et découvrit véritablement les avantages de l'invention de Mercator dont le mathématicien Lambert donna la première démonstration basée sur le calcul infinitésimal.

[2] L'idée de latitudes croissantes serait apparue avant Mercator. On la trouve en 1519 dans l'ouvrage *Duma de Geographia* de l'espagnol Enciso. Puis, dans une édition de Ptolémée, publiée en 1525 par Pirkheimer. On signale aussi que le cartographe Etzlanb aurait fabriqué, en 1511 ou 1513, un KOMPAST, combinaison d'une horloge portative et d'une boussole qui renferme dans le couvercle, une carte avec un réseau orthogonal de méridiens et de parallèles tracés selon le principe des latitudes croissantes. Mais on met en doute que la carte soit de la même époque que le « KOMPAST ». Comme l'idée claire de la navigation loxodromique fut donnée par le portugais Pedro Nunez en 1537, montrant que la ligne ne devait pas être confondue avec un arc de grand cercle, on pense que Mercator a été heureusement influencé par ces remarques justes.


MINISTÈRE DU SECRÉTAIRE DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

HON. OMER CÔTÉ, Ministre, Secrétaire de la Province — JEAN BRUCHÉSI, Sous-ministre

ÉCOLE PROVINCIALE DE PAPETERIE

TROIS-RIVIÈRES, P.Q.

LA SEULE ÉCOLE AU CANADA ENTIÈREMENT CONSACRÉE À L'ÉTUDE DE LA FABRICATION DES PÂTES ET PAPIERS

COURS de trois années visant à la formation de compétences pour l'industrie papetière.

ADMISSION — Dixième année ou préparation équivalente.

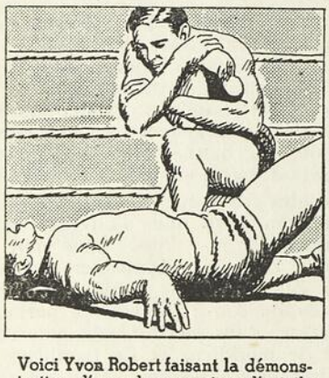
Diplôme donnant droit à l'admission dans la Corporation des Techniciens Diplômés de la Province de Québec et au titre de Technicien.

Prospectus et renseignements sur demande.

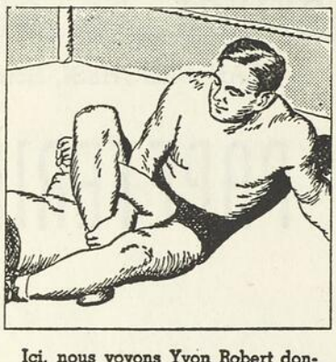
Le directeur :
GASTON FRANCOEUR

SECRÉTARIAT: 2250, rue SAINT-OLIVIER, TROIS-RIVIÈRES. P.Q.

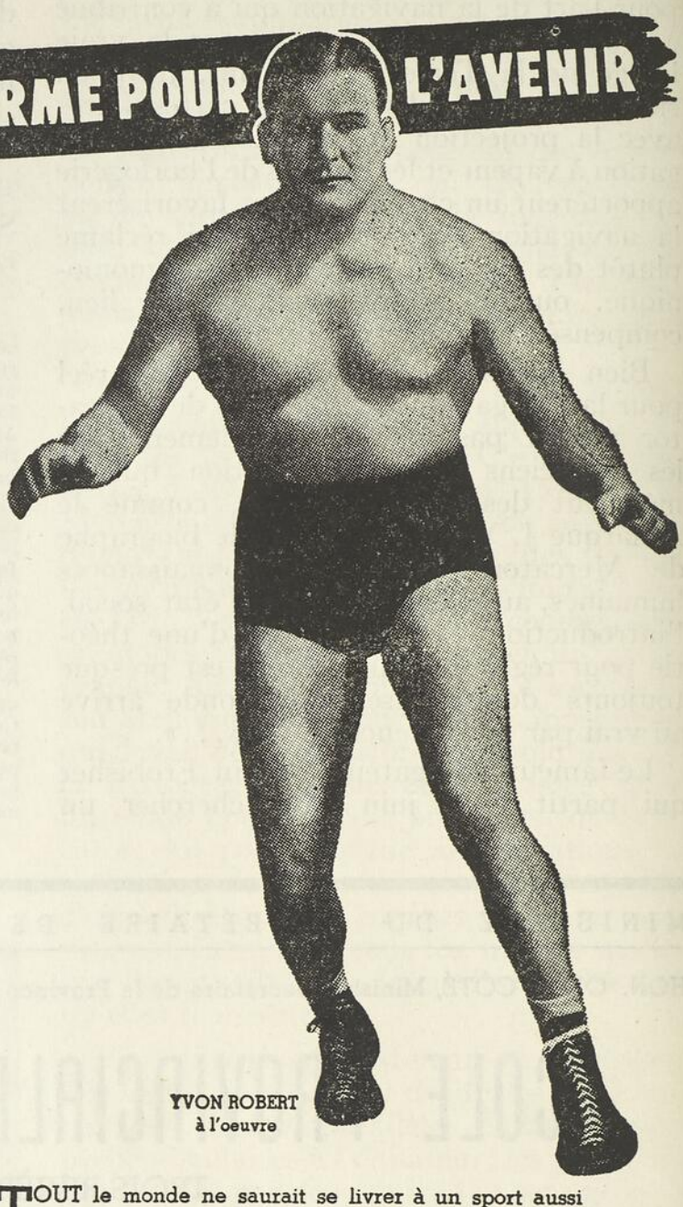
# GARDEZ-VOUS EN FORME POUR L'AVENIR



Voici Yvon Robert faisant la démonstration d'une de ses prises d'orteils favorites. Il se jette sur la jambe de son adversaire, le tient sous sa jambe gauche et fait agir la pression de tout son corps. Puis, les genoux refermés, il met ses épaules en jeu pour presser davantage l'adversaire. C'est une prise très douloureuse qui, bien appliquée, donne des résultats rapides.



Ici, nous voyons Yvon Robert donnant une démonstration de sa célèbre prise de bras en ciseaux. En position debout, il serre d'abord la tête de son adversaire par en avant, le bras gauche refermé. Il lance alors l'adversaire par en arrière en exerçant une prise de ciseaux de bras au cours de la chute de celui-ci. Après quoi, il applique une prise de jambes et, dès que tous deux touchent le matelas, il se met à tirer.



YVON ROBERT
à l'oeuvre

TOUT le monde ne saurait se livrer à un sport aussi violent que la lutte, mais ceux qui s'y adonnent peuvent améliorer leur technique en étudiant les méthodes des champions. Quant à ceux qui suivent les parties de lutte en simples spectateurs, ils en retireront un plaisir plus grand si, en consultant l'un des manuels peu dispendieux publiés à ce sujet, ils connaissent les moyens par lesquels les grands lutteurs appliquent leurs prises ou déjouent celles de leurs adversaires.

De toute façon, développez vos propensions pour les sports, quels qu'ils soient: exercez la modération dans votre régime alimentaire, pratiquez fréquemment la marche, respirez l'air frais à pleins poumons et ainsi vous vous garderez en forme pour l'avenir.

A L'APPUI DU PROGRAMME NATIONAL
DE CULTURE PHYSIQUE

POUR MOI, DES TIMBRES D'EPARGNE DE GUERRE

LA BRASSERIE
MOLSON
LIMITÉE

# Block Pulleys — *Rope and Chain*[1]

## PART II

By WILLIAM CALLEYA

*Shackles for block pulleys.*—Figure 24 shows a harp shackle[2] "M" connected to the link "O" of a chain by an end link "N". In Figure 25 we have the useful arrangement of a shackle attached to a ring by a swivel. The proportions marked are in terms of "d", the shank of the swivel. The pins for very large shackles are usually made of elliptical form for greater strength to resist bending.

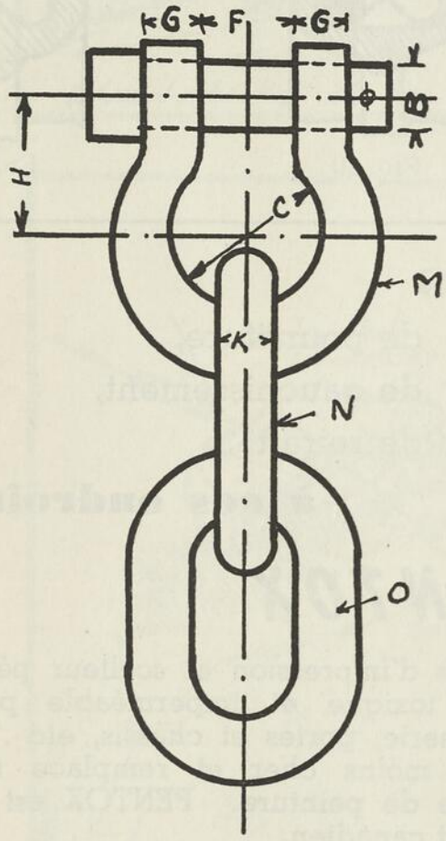



FIG. 24

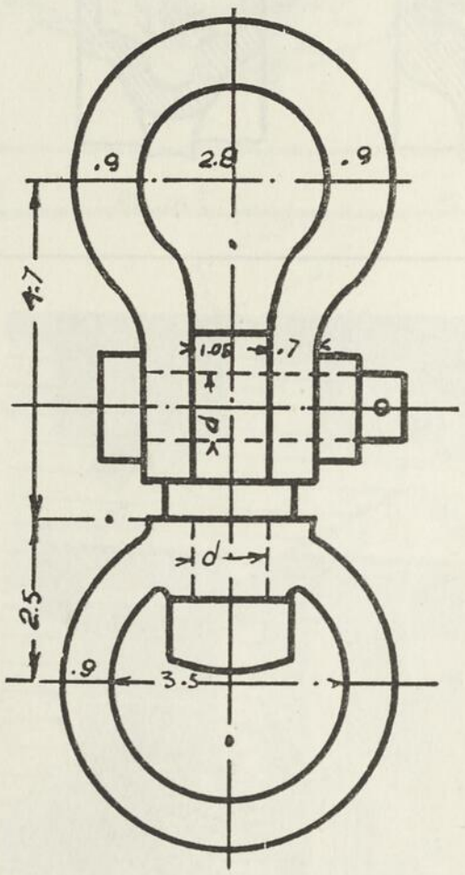



FIG. 25

### Sheaves for Block Pulleys

*Grooves for Rope Pulleys.*—The most important feature of rope pulleys is the adoption of the proper angle for the grooves, in order to secure the necessary adhesion. An included angle of 45 degrees is recommended for the American system and an included angle of 30 degrees for the multiple system; angles up to 60 degrees, however, are sometimes employed. The sides of the grooves are either made straight, or with slight curvature so that the rope will revolve to insure uniform wear. The curved form is considered objectionable by some authorities who claim that the rolling action shortens the life of the rope and that the straight-sided grooves are preferable as they tend to hold the rope in fixed position. In any case, the driving rope should be large enough to rest upon the sides of the grooves and not come in contact with the bottom. The sides of the groove should be finished smooth, as the life of the rope will be materially shortened if there are rough spots on the

[1] M.T.S. Student Essay.

[2] Shackles for anchor cables for large liners are of considerable size; the one for the 3¾" cable of the Mauretania weighed 7 cwt. 1 qr. 2 lb. The whole chain, which is 1900 ft. long, weighing with the shackles and swivels 130 tons, each of the latter weighing 1512 lb.

sheaves. Sand and blowholes should also be carefully avoided as they will rapidly cut the rope fibre.

*Sheaves for wire rope pulleys.* — To reduce the coefficient of friction between the rope and the pulley, it is necessary to pad the grooves of the pulley with a softer material. Soft wood, indiarubber, and oakum have been used for this purpose, but after much experimenting and experience with these materials it has been decided that the best results ensue from the use of segments of leather driven edge-on into the grooves, and afterwards turned true; this when properly fitted, lasting from two to three years.

*Chain Sheaves.*—Sheaves for chains are usually made with diameters from 24 to 30 times the diameter of the chain, excepting in cases where the chain moves very slowly over the sheave, when much smaller sizes are often used.

Figure 28 shows a chain in position in the groove of a sheave, which is made deep enough to allow alternate links to lie flat




FIG. 26
Groove for rope pulley.



FIG. 27
Groove for wire rope pulley.

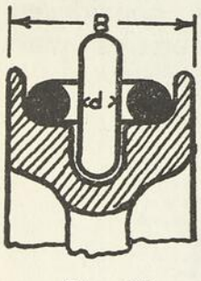



FIG. 28

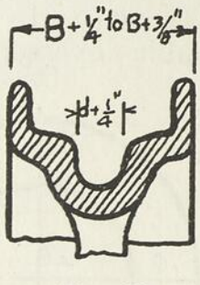


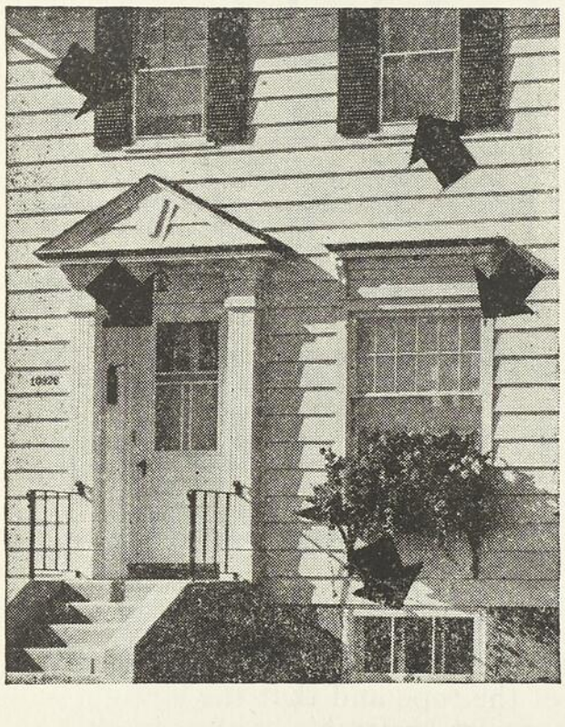

FIG. 29



FIG. 30



FIG. 31

**PAS**

de pourriture,
de gauchissement,
de retrait

**à ces endroits**

**PENTOX**

couche d'impression et scelleur pénétrant, toxique et imperméable pour menuiserie, portes et châssis, etc . . . Coûte moins cher et remplace une couche de peinture. PENTOX est un produit canadien.

DAIGLE LUMBER Limitée
distributeurs pour le gros, Provinces de Québec et Maritimes

OSMOSE WOOD PRESERVING COMPANY
OF CANADA LIMITED
HEAD OFFICE CASTLE BUILDING, MONTREAL, QUE.
HALIFAX ST. JOHN TORONTO HAMILTON LONDON VANCOUVER

on the sheave, as shown, the widths shown in Figure 29 giving ample clearance for the largest chains, about half these clearances being enough for the smallest sizes in use. The chain sheave with a curved groove is shown in Figure 30 with the chain in position; but if the sheave groove is shaped as in Figure 31 a suitable seating is provided.

## Applications of the Block

The applications of the pulley block are very numerous, so numerous that it would take months to even attempt to describe the most simple ones.

In this war the great cost of the equipment made necessary its recovery from the battle field. Before attempting to deal with some of the technical problems in these various types of recovery operations, we propose to describe and illustrate how the recovery squad frequently have to work under battle conditions to retrieve valuable equipment from the fighting area.

Due to lack of time and space this is limited to a few engineering problems of the

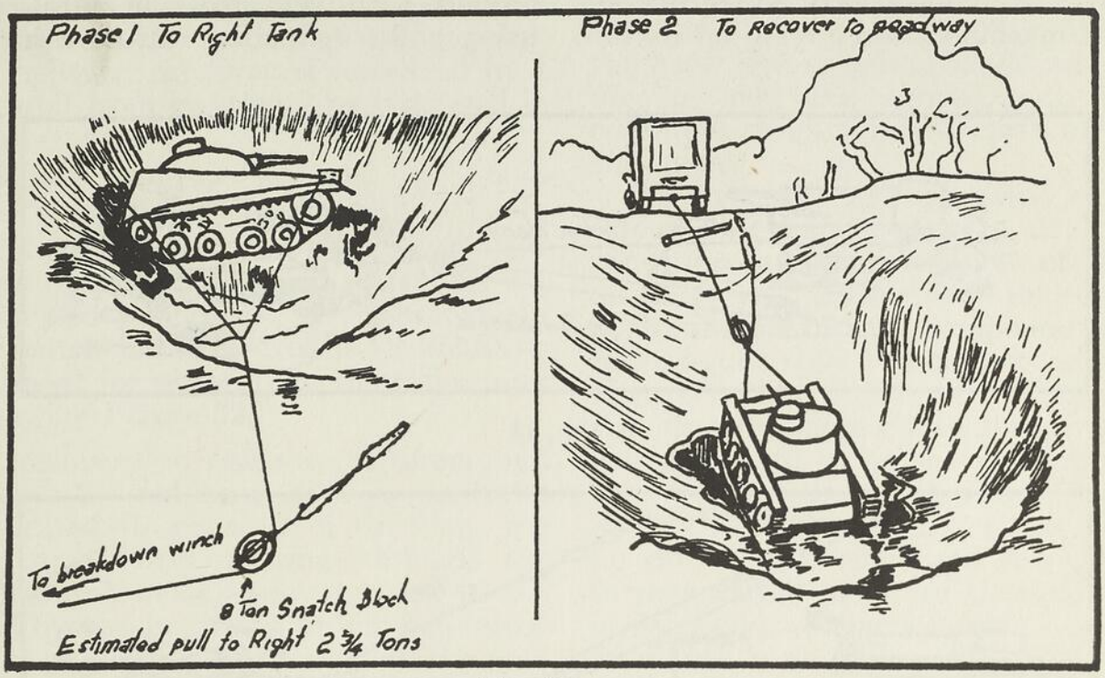



FIG. 32

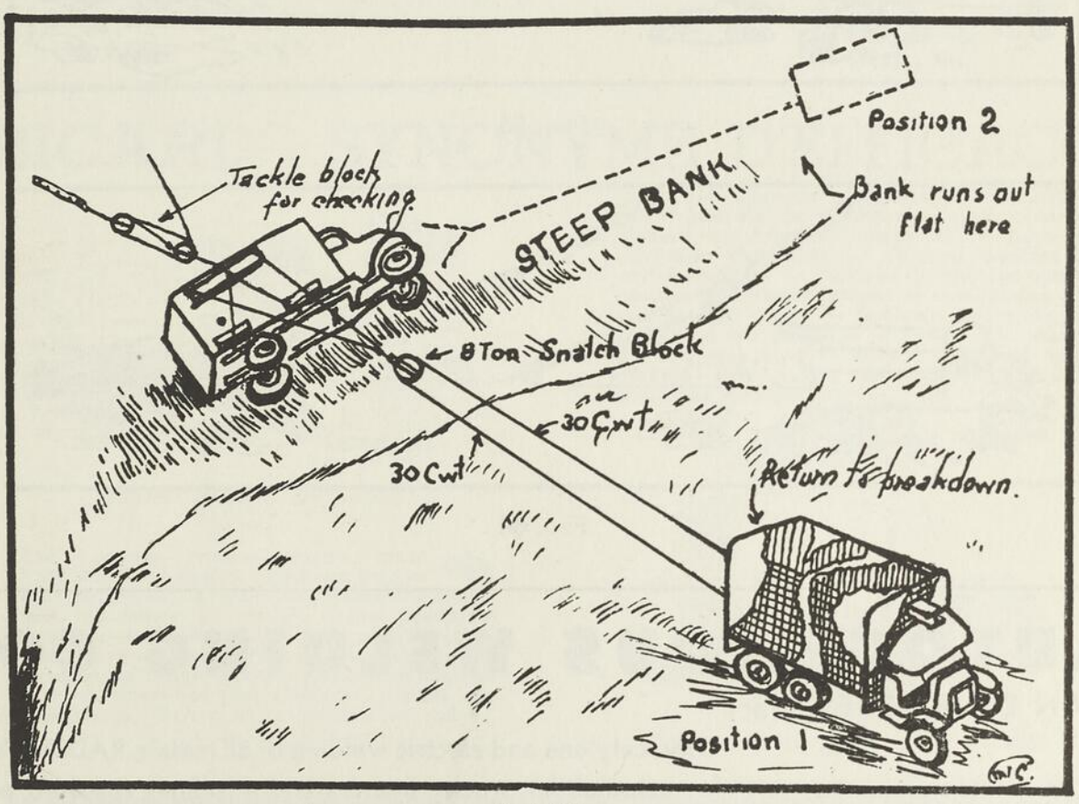



FIG. 33

Light Aid Detachment. An explaination of these problems is given without going into unnecessary details, for the drawings accompany the explanations should speak for themselves.

Figure 33 shows an example of the use of a 3 ton breakdown lorry for recovering a six ton machinery lorry lying on its side over a steep bank. To right an overturned vehicle on to its wheels or tracks involves a turning resistance and for calculation purposes the maximum pull required is assumed to be half the weight of the vehicle.

With the breakdown lorry on firm ground with skid pans in position and using a 2-1 reduction ratio we have the

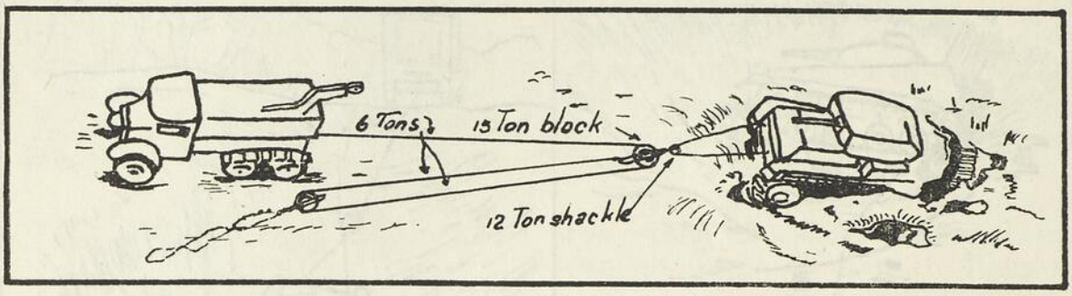



FIG. 34

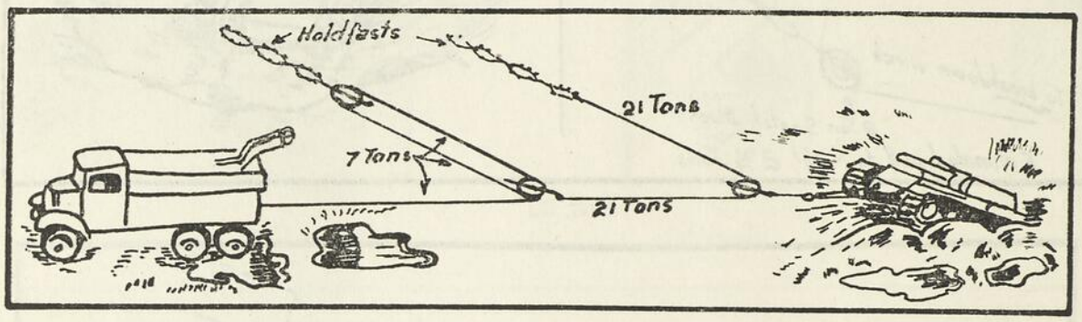



FIG. 35

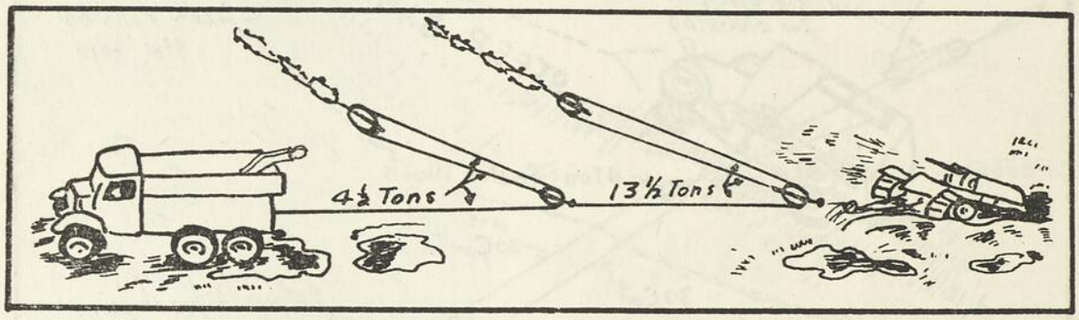



FIG. 36

**AUTOGENOUS WELDING CO.**

JEAN DEVROEDE, gérant

Oxyacetylene and electric welding of all metals. RADIATORS for automobiles, trucks, tractors and airplanes repaired and rebuilt

—

Soudure oxy-acétilénique et électrique de tous métaux. RADIATEURS pour automobiles, camions, tracteurs et avions réparés et remis à neuf

299, RUE SAINT-AUGUSTIN WILBANK 9515

layout as graphically portrayed at position 1 in the drawing.

From the drawing above it will be seen that tackle blocks are used to obtain a 4-1 reduction ratio for checking the downward movement of the lorry for its wheels once it has passed its vertical pivoting point. After righting, the lorry is recovered by a direct pull from position 2 as indicated in the drawing.

The next recovery example again employs a 3-ton 6-wheeled breakdown lorry, this time for recovering a 5½-ton light tank on its side in a bogged crater. Here a right angled pull of 2¾ tons through an 8-ton snatch block secured by 2 holdfasts is arranged for phase 1, to right the tank see drawing Figure 32.

For recovery to roadway, a direct pull through a 2-1 reduction ratio is employed as indicated in phase 2 of drawing, the winch rope, after passing through the 15-ton snatch block, being secured to the ground by two holdfasts. It will ben oticed that as the winch rope passes over the edge of the crater a wooden roller prevents the rope dragging through the earth.

The above figure shows the method of recovering the bogged Valentine using a 3-1 reduction layout.

The last example features the use of 9-1 compound reduction layout on the very difficult job of recovering a 25-ton Matilda tank over a steep bank. As will be seen, the bank is very soft ground and although digging has been carried out, the nose continues to bury in the earth as the pull continues.

The first pull was estimated at approximately 42 tons, owing to its immersed condition and the steepness of the slope up which the tank has to be pulled, necessitating the use of a 6-1 compound reduction ratio layout shown in the second drawing. However when pulling out the tank it was seen that the spare length of rope employed would require to be shortened before the tank was brought to the top of the bank; it was then decided that rather than pull up the earth anchors and relay, to use a further snatch block for the spare rope to pass around, so compounding a simple 3-1 reduction ratio by a 3-1, making a 9-1 compound reduction ratio as shown in the last figure.

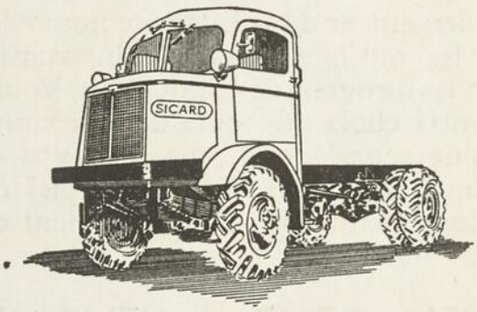

"SICARD", SYNONYME D'EFFICACITÉ




Nouveau chasse-neige "Sicard"

Les camions traction quatre roues "SICARD" ont depuis longtemps prouvé leur supériorité. En effet leur potentiel d'ascension, de vitesse, de traction et leur possibilité anti-dérapante atteint 75% de plus que sur les camions à traction arrière. Leur moteur est puissant de même qu'économique; leur châssis fait des aciers les plus résistants. Soumis aux plus lourdes tâches, ils ont prouvé leur valeur.

Le nouveau chasse-neige "SICARD" possède de nombreuses améliorations : Châssis du souffleur remodelé — Nouveau déversoir plus haut — Chaînes doubles et carter amélioré — Tendeur de chaînes excentrique — Couteaux rotatifs et détachables qui scarifient la glace — Roulettes hydrauliques, épargnant les patins et le pavé — Couteaux de côté plus forts — Rebord de sûreté additionnel — Mécanisme hydraulique enfermé — Nouvelles soupapes hydrauliques.




Camion traction quatre roues "SICARD"

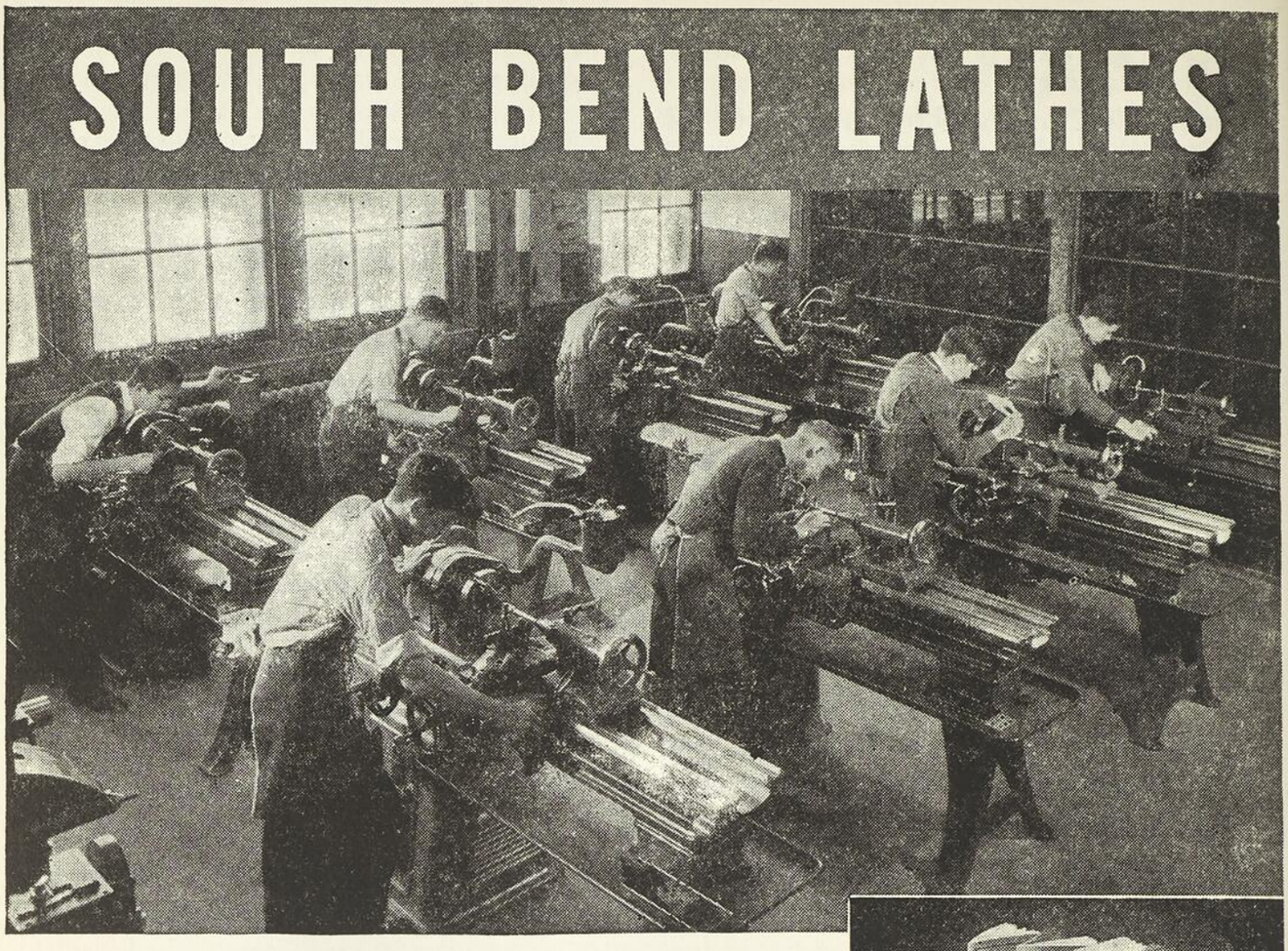
SICARD LTD.

MONCTON
494 rue St-Georges
Tél. 3255

Usine et bureau-chef
MONTRÉAL
2055 avenue Bennett
CL. 4008

TORONTO
45 rue Richmond
WA. 4466

# SOUTH BEND LATHES



## *PRÉPAREZ-VOUS POUR UNE ÈRE NOUVELLE*

L'Ère nouvelle née de la paix offre ses avantages et ses problèmes. L'atelier d'école, équipé avec de l'outillage moderne, aidera à maintenir l'équilibre économique ainsi qu'à entrainer les vétérans et les élèves aux nouvelles techniques de l'industrie.

Pour bien entrer dans cette ère nouvelle, il est essentiel que les outils servant à l'instruction soient au pas avec les progrès de l'industrie. Vous pouvez être sûrs de votre choix des tours de précision South Bend, car ce sont ceux-là que plus tard vos élèves retrouveront dans l'industrie. Et leur précision, leur facilité d'opération, faciliteront l'enseignement de la pratique de l'atelier moderne.

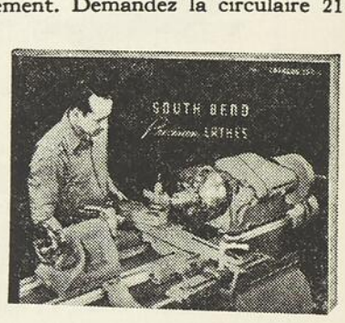
## SOUTH BEND LATHE WORKS

*MANUFACTURIERS DE TOURS DEPUIS 38 ANS*

471 E. RUE MADISON — SOUTH BEND 22, INDIANA



**AIDES D'ENSEIGNEMENT**
Les instructeurs peuvent obtenir plusieurs aides : manuels, films sonores, graphiques et bleus dessinés spécialement pour des fins d'enseignement. Demandez la circulaire 21-E.




**DEMANDEZ LE NOUVEAU CATALOGUE 100-D**
Il illustre et décrit les tours horizontaux parallèles South Bend et les tours d'ateliers d'outillage de 9", 10", 13", 14½" et 16" de diamètre. Aussi, tours à cabestan avec mandrin de ½" et 1".

DISTRIBUTEUR

## THE A. R. WILLIAMS MACHINERY CO. LIMITED

700 Rue St. James Ouest
MONTREAL

64 Rue Front Ouest
TORONTO 1

48 Rue Sparks
OTTAWA

# LA SOUDURE *en courant alternatif pour* LE SOUDEUR

Résumé traduit d'une conférence donnée par
**Par P. H. TAKE**
Ingénieur en soudure — Canadian General Electric Co. Ltd. aux membres du chapitre de Montréal de la Canadian Welding Society.

IL existe peut-être peu de sujets portant autant à la controverse en soudure que les mérites respectifs de la soudure électrique en coûrant continu ou en courant alternatif. Les postes statiques ont été, dans le passé, affublés d'épithètes plus ou moins élogieuses telles que « boîtes à jazz », « harmonicas » etc. Un Irlandais fit la remarque typique qu'ils sont tous pareils mais qu'il y en a qui sont pires que les autres !

Ces critiques furent parfois justifiées. Les premiers modèles étaient bruyants, l'amorçage et le maintien de l'arc étaient difficiles. L'ouvrier recevait souvent un choc dès qu'il changeait l'électrode. Il devait même parfois monter sur un bloc de bois pour s'isoler avant de changer d'électrode. En outre, les électrodes n'étaient pas aussi perfectionnées qu'aujourd'hui et les soudeurs ne possédaient ni l'expérience ni le savoir qu'ils ont maintenant. Ces postes étaient alors détestés de tous. Aujourd'hui, les postes statiques sont économiques et donnent entière satisfaction. Des électrodes ont été mises à point qui permettent l'usage facile de ces machines.

Avant de continuer, voyons la différence entre la soudure en courant alternatif et la soudure en courant continu.

Courant continu veut dire un courant qui suit une direction unique — conventionnellement du positif au négatif. C'est le genre de courant que l'on obtient d'un accumulateur.

Le courant alternatif est celui qui suit une certaine direction, s'arrête, puis revient dans la direction opposée. Tel, par exemple, le fleuve Saint-Laurent à Québec. A cet endroit, l'eau s'écoule vers l'océan pendant environ six heures; elle s'arrête, puis son cours s'accélère et le courant se renverse dans la direction opposée. Le courant s'alterne donc ou se renverse. Ce phénomène a lieu quatre fois par jour sous l'influence des marées.

Imaginons, par exemple, une courbe où le voltage débute à zéro et est porté à un maximum à un quart de période (la courbe étant basée sur le facteur temps) puis (toujours dans la même direction), il revient à zéro en diminuant. A ce point, le voltage augmente dans la direction négative, c'est-à-dire se renverse, puis revient encore à zéro. Cet exemple est typique d'un circuit à courant alternatif et si le circuit est de 60 périodes, le voltage traverse cette période 60 fois à la seconde de sorte que chaque période a une durée de un-soixantième de seconde.

Si l'on considère le rapport existant entre cette courbe et la soudure, on constate qu'en courant alternatif, on soude au positif 60 fois à la seconde et au négatif 60 fois à la seconde. C'est pourquoi il n'y a pas de polarité en soudure en courant alternatif. On constate également que 120 fois à la seconde le courant est immobile et que le même nombre de fois le courant et le voltage atteignent un maximum. C'est là la raison du vacillement que l'on constate en courant alternatif. Dans la soudure en position, surtout en position verticale, il est nécessaire de retirer la chaleur de la soudure pour éviter que le flux et le métal fondu devancent l'arc. En soudure en courant alternatif, la soudure en position est fréquemment plus facile en raison de la variation naturelle de la chaleur.

Le soufflage magnétique n'existe pas en courant alternatif, parce que les matières magnétiques portant du courant ne peuvent former un champ magnétique à direction unique susceptible d'influencer l'arc. Le renversement rapide du courant porte à nullifier toute influence magnétique sur l'arc.

On serait porté à croire qu'un compteur placé sur le circuit donnerait des valeurs

moyennes de courant et de voltage. Pour des données comparables en courant continu, le compteur indique un chiffre plus élevé que la moyenne. Il faut noter que le voltage maximum, qui est à son point le plus élevé à chaque demi-période, est de 40% plus élevé que le chiffre indiqué par le compteur. C'est la raison pour laquelle le même voltage apparent en courant continu n'occasionne pas de choc mais que parfois un poste transformateur en produira.

Il existe des postes transformateurs de grande puissance muni de dispositifs de réduction du voltage. Ces appareils réduisent le voltage en circuit ouvert au point qu'on peut changer d'électrode sans aucun danger.

En soudure en courant alternatif, il existe un point où le voltage n'est pas suffisant pour maintenir l'arc. Ce point a lieu à chaque demi-période. Cependant, lorsque l'arc a été amorcé, la chaleur du bain de fusion ainsi que plusieurs autres facteurs produisent assez d'ionisation, surtout avec un bon poste, particulièrement sur 60 périodes, pour ne pas interrompre le courant de soudure. Sur 25 périodes, cependant, on éprouve parfois des difficultés en soudant avec des électrodes de petits diamètres utilisées à faibles intensités. Pour remédier à ces difficultés, il a été fait usage de circuits-pilotes surimposés, de voltages à circuit ouvert élevés ou de postes transformateurs rotatifs spéciaux à haute fréquence. On s'éloigne cependant de ces appareils par suite de l'amélioration des postes transformateurs ainsi que celle des électrodes pour soudure en courant alternatif. Lorsqu'on compare la soudure en courant continu avec celle en courant alternatif, il y a lieu d'être spécifique en ce qui a trait à leur application. Par exemple, en chantier loin des sources d'énergie, le poste de soudure à courant continu, mû par un moteur à essence ou un Diesel, est maître.

ROYAL SUPPLY CO.

MONTRÉAL

Pour les travaux d'entretien et pour certains travaux nécessitant des intensités de moins de 200 ampères, le courant continu est préféré en raison de l'amorçage rapide de l'arc. Il y a cependant des exceptions et des postes transformateurs ont été utilisés avec succès tout en se servant d'électrodes de petit diamètre, même de $\frac{1}{16}''$.

Pour les intensités au-dessus de 400 ampères, le poste à courant alternatif domine. Dans la soudure à fusion submergée, par exemple, il est normal d'employer des intensités de 500 à 2,000 ampères. L'absence de soufflage magnétique et de l'évasement cumulatif de l'arc, caractéristiques du courant continu, favorise l'emploi du courant alternatif pour ces travaux.

Les postes à courant alternatif ont un vaste champ d'action dans les intensités de 200 à 500 ampères.

C'est dans cette gamme que les quatre principaux avantages de la soudure en courant alternatif ressortent nettement. D'une façon générale, la soudure en courant alternatif est plus rapide, plus facile d'exécution, et produit des soudures de meilleure qualité à un prix de revient moins élevé.

1. Soudure plus rapide en raison de l'absence de soufflage de l'arc et parce qu'on peut utiliser des électrodes de plus grand diamètre.
2. L'exécution des soudures est plus facile parce que l'ouvrier n'a pas à « lutter » contre l'arc par suite de soufflage magnétique et aussi parce qu'en soudure de position le flux a moins de tendance à devancer l'arc.
3. La meilleure qualité de la soudure suit naturellement en raison de la facilité d'exécution, de l'absence de soufflage magnétique, et de l'emploi de plus gros diamètres.
4. Le prix de revient est moins élevé par suite de l'augmentation de la production, prix d'achat moindre, entretien beaucoup moins onéreux, et consommation d'énergie moins élevée.

Il exixte quatre sources d'énergie différentes pour la soudure en courant alternatif.

La première et la plus employée est le poste transformateur statique à ouvrier unique.

Ce poste est commode, flexible, peut être couplé à un autre poste semblable pour obtenir une plus grande puissance. Il est simple et sans danger, est d'un prix

d'achat faible et ne nécessite qu'un minimum d'entretien.

Il existe plusieurs méthodes de contrôle du courant de soudure dont les plus courantes sont soit un nombre déterminé de prises, soit une variation de l'excitation entre le primaire et le secondaire. Cette dernière méthode a l'avantage de procurer une gradation continue du courant de soudure dans toute la puissance de l'appareil.

Les postes monophasés, à opérateur unique, ont également l'avantage de ne pas nécessiter de courant triphasé.

Il existe aussi des systèmes à anneaux multiples qui sont la contre-partie en courant alternatif, des postes à courant continu, à plusieurs opérateurs, du type à potentiel constant.

Ces appareils sont en quelque sorte un gros transformateur statique à potentiel constant, fournissant un nombre de réacteurs individuels. Ils ne possèdent aucun avantage particulier. Il faut noter que pour transmettre l'énergie à 80 au lieu de 440 volts il faut 25 fois plus de cuivre. En outre, ce système n'a pas la flexibilité des postes individuels. Son seul avantage apparent est l'absence de conduites à haut voltage à portée de la main. Ces dernières, de toute façon, ne sont pas nécessaires lorsque l'installation est permanente. On affirme parfois que l'usage d'un transformateur triphasé équilibre la charge entre les trois phases; il n'en est rien car l'énergie tirée d'une seule phase du secondaire correspondra à celle tirée de la phase correspondante du primaire.

Un autre système encore fournit le courant à une fréquence plus élevée que celle de la ligne, réduisant ainsi la durée du « point mort »; cependant, la qualité améliorée des électrodes pour souder en courant alternatif ainsi que l'amélioration des postes de soudure ont mis fin à cet avantage. D'autre part, la perte de réactance inductrice d'un tel appareil, fonctionnant à 300 périodes, serait cinq fois celle d'un courant à 60 périodes et une diminution correspondante dans la longueur pratique des câbles de soudure. Il va sans dire que l'entretien de ces postes est beaucoup plus onéreux que pour les postes statiques.

Il existe aussi des postes présentant des dangers pour le soudeur tels ceux qui consistent en un simple réacteur branché directement sur la ligne, ou les dispositifs auto-transformateurs dans lesquels un défaut de court-circuit du primaire ou un défaut du secondaire par circuit ouvert

# LIAISON RADIOTÉLÉPHONIQUE ENTRE JOLIETTE ET SOREL

La Compagnie de Téléphone Bell du Canada vient d'annoncer l'aménagement d'un circuit radiophonique pour la transmission des communications interurbaines entre Joliette et Sorel à travers le fleuve St-Laurent. Actuellement les communications téléphoniques entre ces deux villes sont acheminées par la voie de Montréal.

Pour cette installation on se servira d'un type d'équipement qui a donné d'excellents résultats durant la guerre entre des points éloignés de 20 à 25 milles, sur un terrain plat et dépourvu d'obstacles. Utilisant les modulations en fréquence pour assurer une liaison exempte de statique, le transmetteur de 50 watts fonctionnera sur des fréquences différentes dans les deux sens. Au début, le circuit se composera d'une voie unique, mais si les besoins l'exigent, cette artère pourra disposer de trois canaux.

Bien que la radio ne puisse jamais déloger le fil pour ce qui est de la masse des communications téléphoniques, nul doute qu'elle jouisse d'une faveur croissante comme complément du réseau de fils téléphoniques, ainsi que le laisse prévoir cette installation.

# Timely Books

*from*

# McGRAW-HILL

•

## MACHINE-TOOL WORK.
**Fundamental Principles**

By the late WILLIAM P. TURNER, Purdue University. Revised by H. F. OWEN, Purdue University. *Just published.*

Covers the fundamental problems which are common to all kinds of machine-tool work, including the lathe, planer, shaper, milling machine, drilling machine, and grinding machine. In the revision much new material has been added to bring all information and data abreast of current practice.

## REPAIR-SHOP DIAGRAMS AND CONNECTING TABLES FOR LAP-WOUND INDUCTION MOTORS

By the late DANIEL H. BRAYMER, Industrial Engineer, and A. R. ROE, Westinghouse Electric Corporation. Second edition. Just published.

Gives practical, step-by-step instructions on the laying out of coils for induction motor windings and connecting the ends of the groups of these coils in proper sequence of phase and pole groups for motors of 2 to 24 poles, 2 and 3 phase. The new edition has been brought up to date in every respect.

## BRICK STRUCTURES — HOW TO BUILD THEM

By RALPH P. STODDARD, formerly Manager, The Brick Manufacturers Association of America. 10th edition. *Ready in February.*

Presents practical reference data on materials, design and construction methods employed in brick construction for homes and other small buildings. The book is unique in that it interprets much technical information on brickwork obtained by laboratory tests, into terms easily understood by the average contractor and builder.

***Send for copies on approval***

•

## McGRAW-HILL BOOKS
**THE EMBASSY BOOK COMPANY, LTD.**
**1182 King Street West, Toronto 1, Ont.**


entraînerait la pleine force du voltage à la pince-électrode.

On emploie parfois un courant stabilisateur à haute fréquence surimposé sur le courant de soudure. Ce dispositif facilite la soudure mais possède des désavantages, en ce qui a trait à la réception radiophonique; en outre, il demande un certain entretien.

En résumé, le poste transformateur à simple opérateur présente les meilleurs avantages en économie, simplicité, rendement, flexibilité et fonctionnement.

Il n'est peut-être pas nécessaire de faire ressortir qu'il y a lieu d'employer les électrodes convenant aux postes pour soudure en courant alternatif. Les électrodes correspondant aux normes A.W.S. E6010, E 6011, E 6012, E 6013, E 6020, E 6030, pour la soudure des aciers doux sont toutes bonnes lorsque employées pour les travaux pour lesquels elles sont recommandées. Les fabricants d'électrodes peuvent fournir des électrodes pour la soudure en courant continu et en courant alternatif des aciers inoxydables, mais il faut spécifier ses besoins en plaçant une commande. La plupart des électrodes dont l'âme est un alliage peuvent être procurées pour soudure en courant alternatif. Les électrodes nues ne sont ni recommandées ni pratiques en courant alternatif.

La technique de la soudure en courant alternatif diffère peu de celle en courant continu avec l'exception qu'en courant alternatif il n'est pas nécessaire de changer l'angle de l'électrode pour remédier le soufflage magnétique. La soudure en position, particulièrement verticale, est plus facile en courant alternatif. En général, et surtout en travail de production, la soudure en courant alternatif est moins fatigante pour la même quantité de métal déposé.

Une des questions les plus fréquentes est celle qui demande à quelle intensité un poste transformateur peut fonctionner sans danger. Dans le cas des génératrices, on peut se baser sur des années d'expérience et la marque du poste est un guide excellent de sa capacité.

L'étalonnage d'un appareil électrique doit être compris. En général, cet étalonnage est basé sur la propriété de l'appareil à dissiper la chaleur. Supposons, par exemple, un appareil à vapeur ou à essence de 15 c.v., fonctionnant à une certaine vitesse, auquel on impose une charge de 30 c.v. L'appareil « bloquera » immédiatement. Si, cependant, il s'agit d'un moteur électrique

de 15 c.v., on peut lui imposer une charge de 30 c.v., peut-être même 45 c.v., et il continuera à fonctionner à moins que les fusibles ne sautent. Le moteur, toutefois, ne durerait pas longtemps si on lui imposait cette surcharge, parce qu'il ne peut pas dissiper la chaleur.

Les mêmes remarques s'appliquent à un poste transformateur. Les spécifications des fabricants doivent indiquer nettement la hausse de température sous certaines charges. La plupart indiquent un étalonnage de 80% en usage continu. C'est-à-dire qu'un poste de 300 ampères peut fonctionner à 240 ampères en usage continu. Une formule simple pour établir ce que l'on peut retirer d'un poste sans danger est de multiplier le facteur d'étalonnage continu par l'étalonnage inscrit, puis diviser le produit par la racine carrée du pourcentage de temps que la machine est à souder. Par exemple, supposons que le facteur d'étallonnage soit de .8 ou 80% et que l'on ait un poste de 300 ampères fonctionnant à 50% de temps de soudure, c'est-à-dire, produisant un arc. Dans ces conditions, le poste peut fonctionner sans danger à 342 ampères; e.g. 300x.8 et divisé par la racine carrée de .50.

D'autre part, il ne faut jamais dépasser la puissance maximum du poste telle qu'indiquée par le fabricant. Par exemple, si le « temps de soudure » n'est que de 25% au lieu de 50% comme dans l'exemple précédent, la formule indiquée donnerait 300x.8 et divisé par la racine carrée de .25 soit 480 ampères; or, si le fabricant indique un maximum de 350 ampères pour ce poste, il ne faut pas dépasser ce chiffre, même si cette formule indique le contraire.

Un à-côté intéressant de ces postes est qu'ils peuvent être utilisés pour dégeler les tuyaux. Pour ce travail, on ne doit utiliser le poste qu'à 80% de la puissance indiquée par le fabricant. Il faut noter, toutefois, que les indications paraissant sur le poste s'appliquent à un voltage à l'arc entre 20 et 40 volts. Pour dégeler les tuyaux, le voltage est très bas et il faut utiliser un ampèremètre pour s'assurer que le courant employé est sans danger. La longueur des câbles que l'on peut employer avec des postes transformateurs a donné lieu à de nombreuses discussions. Un bon poste de 500 ampères, réglé au maximum, donnera 600 ampères à l'arc à 50 pieds de distance. Ce chiffre baissera à 300 ampères si l'on augmente la distance à 500 pieds. Ces chiffres ne sont valables que si les câbles sont liés. Il est rare cependant qu'un opérateur travaille à plus de 100 pieds du poste et à cette distance un poste de 500 ampères de bonne marque donnera son maximum de 500 ampères.

On ne peut espérer obtenir un facteur de puissance élevé d'un poste transformateur pas plus qu'on ne peut espérer un rendement efficace d'un poste pour soudure en courant continu.

On obtient une idée du facteur de puissance en divisant le voltage à l'arc par le voltage en circuit ouvert. Un transformateur dont le voltage en circuit ouvert est de 90 volts, et le voltage à l'arc étant de 30 volts, donne un facteur de puissance de 30%. Cependant, non seulement le facteur de puissance peut-il être corrigé au moyen de capaciteurs mais des postes transformateurs munis de ces dispositifs peuvent améliorer le facteur de puissance pour tout l'atelier, résultant en une économie importante du prix de revient de l'énergie. Plusieurs sociétés ont réalisé des économies de l'ordre de 60% en remplaçant les postes à courant continu par des postes transformateurs munis de capaciteurs.

Les transformateurs peuvent être couplés facilement. Les primaires doivent être sur la même phase et les contrôles des transformateurs réglés aux mêmes intensités.



SECRÉTARIAT DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

HON. OMER COTÉ, ministre — JEAN BRUCHÉSI, sous-ministre

# ÉCOLE TECHNIQUE DES TROIS-RIVIÈRES

FONDÉE EN 1918 — OUVERTE EN 1920

Institution d'enseignement spécial qui a pour objet la création de compétences techniques pour l'industrie : apport essentiel au progrès de notre vie économique

## *Cours réguliers du jour*

Quatre années d'études théoriques et pratiques. Préparation aux carrières industrielles. Spécialisation en dessin industriel, électricité, fonderie, mécanique d'automobile, menuiserie, modèlerie, charpenterie, radio, réfrigération, soudure autogène, gazogène à bois et à charbon de bois. ADMISSION A L'EXAMEN D'ENTREE: certificat de neuvième année.

Ces cours conduisent au diplôme de TECHNICIEN.

## *Cours du soir*

Enseignement théorique et pratique. Inscription libre pour tout candidat possédant une instruction primaire élémentaire. Cours offerts: mathématiques, dessin industriel, mécanique d'automobile, mécanique d'ajustage, technologie d'ajustage, soudure autogène, électricité théorique et pratique, menuiserie, charpenterie, modèlerie, lecture de plans, fonderie, chauffage, plomberie, réfrigération, mécanique de machines fixes, radio, conversation anglaise.

## *Cours de réadaptation*

Les démobilisés, qui ont droit à autant d'années de cours qu'ils ont d'années de service, peuvent être admis, selon leur degré de formation, soit aux cours réguliers du jour, soit à des cours spéciaux ouverts dans les différents métiers.

**RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE.**

**SECRÉTARIAT DE L'ÉCOLE : 464, rue SAINT-FRANÇOIS-XAVIER**

**TROIS-RIVIÈRES, P.Q.**

H.-J. Alain,
directeur intérimaire

# *Usage du Ciment*
# comme revêtement intérieur des tuyaux d'aqueduc

**Par A. BRISSET DES NOS, B. Sc.A. I.P.**
ASSISTANT INGÉNIEUR HYDRAULIQUE ET
TUYAUTAGE, VILLE DE MONTRÉAL

## Historique

L'EMPLOI du ciment comme revêtement intérieur des tuyaux de fer, de fonte ou d'acier servant au transport des eaux d'alimentation dans un système d'aqueduc est très répandu de nos jours en Amérique, et tout particulièrement aux Etats-Unis, et les résultats obtenus sont des plus encourageants tant au point de vue économique qu'au point de vue hydraulique.

L'histoire des aqueducs américains nous apprend qu'en 1845 la ville de Jersey City, N.-Y., installa le premier tuyau d'acier à revêtement intérieur de ciment; puis, en 1908, Thomas H. Wiggins recommande que les tuyaux de l'aqueduc des Catskill fournissant l'eau à la ville de New-York soient également recouverts à l'intérieur d'une couche de ciment de 2″ d'épaisseur, en effet des tuyaux de 9′6″ de diamètre en acier reçurent ce traitement dès 1910 et en 1915 ces tuyaux étaient de nouveau mis en opération, ce fut la première fois que des tuyaux d'acier à grand diamètre furent rénovés sur place.

Ce n'est cependant qu'en 1922 que les premiers tuyaux de fonte furent traités de cette façon et grâce à l'initiative de James E. Gibson, dix milles de tuyaux de fonte variant de 4 à 24″ de diamètre furent fabriqués par l'American Cast Iron Pipe Co. avec un revêtement intérieur de ciment et installés par la ville de Charleston, S.C.

Vers 1930, W.T. Tate de Sydney, Australie, développa une vouvelle technique pour appliquer sur place un revêtement de ciment aux vieux tuyaux.

Il fit breveter son procédé en mars 1932 sous le nom de Procédé Tate.

De 1935 à 1940, la ville de Sydney avait près de 1,000 milles de tuyaux de fonte à revêtement intérieur de ciment.

M. C.-J. DesBaillets, ingénieur en chef de la Commission de l'Aqueduc de la Ville de Montréal, dès 1929, reconnaissant les nombreux avantages d'un tel revêtement n'hésita pas en faisant installer 15,000 pieds linéaires d'un tuyau d'acier de 34″ de diamètre à revêtement intérieur et extérieur de ciment connu sous le nom de tuyau « Bona » de fabrication française; ce furent les premiers tuyaux de ce genre posés à Montréal, puis en 1932, 57,000 pieds linéaires de tuyaux de 36″ de diamètre et 10,500 pieds linéaires de tuyaux de 24″ de diamètre furent posés.

La ville de Montréal a donc à date 82,000 pieds linéaires de ce tuyau.

Les Etats-Unis, en 1938, obtinrent le droit de se servir du Procédé Tate, et une Compagnie du nom de « Tate Pipe, Linings » fut incorporée à Andover, Mass. le 25 octobre 1938, avec E. H. Lewis comme président.

La ville de Newark, New-Jersey, entreprit, en 1935, la réfection de 27,500 pieds linéaires de tuyaux d'acier de 48 pouces de diamètre en appliquant un revêtement intérieur de ciment de ¼ de pouce d'épaisseur; ces travaux furent complétés en 1936.

En juillet 1939, c'est au tour de la ville de Charleston, Caroline du Sud, et deux milles et demie de tuyaux de 4, 6, et 8″ de diamètre en fonte sont ainsi traités.

Cette courte énumération de ce qui s'est fait dans le passé nous fait pressentir que l'emploi du ciment comme revêtement intérieur se généralisera encore dans l'avenir, et que grâce aux recherches des ingénieurs spécialisés, les procédés d'application se perfectionneront d'année en année.

## Avantages

Si le ciment, employé comme revêtement intérieur s'est avéré supérieur aux autres revêtements, cela est dû à ce que le ciment présente de nombreux avantages, à savoir :

*a*) il empêche la formation de la rouille;

*b*) il empêche la formation de tubercules;

*c*) le coefficient C de Williams et Hazen est d'une valeur supérieure et de plus de-

meure sensiblement constant avec le temps et souvent s'améliore;

*d*) son application est économique.

### La rouille

Les produits sidérurgiques s'altèrent lorsqu'ils sont placés dans l'eau ou l'air humide; ils se recouvrent d'un corps rougeâtre qui est la rouille (oxide ferrique hydraté). Diverses explications ont été données de la formation de la rouille; la plus ancienne fait intervenir l'anhydride carbonique :

$$H^2\ O + Fe + CO^2 = CO^3\ Fe + H^2$$
$$2\ CO^3\ Fe + 3\ H^2\ O + O = Fe^2\ (OH)^6 + 2\ CO^2$$

Des expériences récentes ont prouvé que le rôle de l'anhydride carbonique n'est pas ce que l'on a cru au début mais que l'action corrosive de l'eau sur le fer résulte d'une concentration d'ions d'hydrogène à la surface du métal, lesquels arrêtent les progrès de la corrosion sous les conditions rencontrées ordinairement dans les eaux domestiques ou industrielles.

L'oxygène dissout dans l'eau se combinant avec les ions d'hydrogène, les déplace et le métal est attaqué de nouveau.

D'autres enfin font intervenir d'ailleurs ce qui est un fait admis que certains minerais de fer comme l'hématite brune et les ocres ont été formés par des bactéries. Certains de ces organismes ont la propriété de recueillir le fer en suspension dans l'eau pour l'absorber ou le déposer sur leur corps.

Les minerais de fer ont la même composition et la même structure que les tubercules que l'on trouve fixées à l'intérieur des tuyaux de fer ou de fonte.

L'origine de la rouille d'après cette théorie serait attribuable à des organismes vivants.

Il y aurait aussi la corrosion due au contact de deux métaux différents submergés, et la corrosion due aux effets des courants d'électrolyse produits par les câbles souterrains de haute tension ou même des courants provenant des systèmes de tramways.

Non seulement la rouille quelles que soient d'ailleurs les causes qui l'engendrent diminue la durée des tuyaux mais produit les tubercules qui diminuent la capacité de transport des eaux dans les conduites.

On rapporte que des tuyaux bien protégés sont demeurés dans un état de parfaite conservation pendant 60 à 70 ans; à Philadelphie, par exemple, des tuyaux de fonte ont duré 100 ans; en Ecosse, à Glasgow, 120 ans; enfin à Paris, aux Jardins de Versailles, 230 ans.

La durée moyenne des tuyaux de fonte serait entre 75 et 125 ans. La corrosion interne se présente après 10 à 15 ans, tout d'abord sous forme de rouille, puis après les tubercules apparaissent.

La rapidité et l'importance de la corrosion sont fonction de la composition des eaux circulant dans les tuyaux et la nature des eaux contenues dans le sol.

### Tubercules

Les tubercules sont composés d'une façon générale d'oxyde de fer, de silicates, de chaux et de matières organiques.

Leurs dimensions varient entre 1½ à 2 pouces de diamètre et ont de ½″ à 1″ d'épaisseur. En 1935, la ville de New-Jersey en trouva dans un tuyau de 48″ de diamètre, en acier, vieux de 40 ans; 78.25% de ces tubercules étaient composés de calcium; en plus, il y avait une profusion de bactéries du genre anaérobie et du type protéolytique.

*Valeur du Coeffieient C* (*Williams et Hazen*)

Il est inutile d'insister sur la nécessité pour une ville quelle que soit d'ailleurs de son réseau de distribution d'eau de connaître la valeur du Coefficient C au moins pour les principales conduites.

Cette valeur que nous pouvons comparer à la pression artérielle chez les individus est celle qui en définitive nous indiquera l'état de conservation intérieure des conduites.

Ces mesures devraient être faites à des dates fixes et les chiffres obtenus seront d'une valeur inestimable dans l'étude des projets d'entretien ou d'agrandissement d'un système d'aqueduc.

William et Hazen ne sont pas cependant les seuls qui ont fait des recherches sur le débit et la friction de l'eau dans les conduites.

A titre de renseignements citons :

Darcy en 1857, Sir Osborne Reynald en 1883, Thos. Hoffman en 1929, Chesy,

Tél. WIlbank 5146

**OVIDE TAILLEFER**

*Ferronnerie*
*Acier et Fer en Barres*

1326 ouest, rue Notre-Dame

MONTREAL

E.-W. Schoder, Carter 1936, William et Hazen de 1905 à 1920.

Il n'est pas question ici d'apprécier la valeur de ces différentes formules, mais nous pouvons dire qu'aux Etats-Unis, la majorité des ingénieurs spécialisés en aqueduc font usage de celle présentée par William et Hazen et c'est la raison qui nous l'a fait employer dans cet article afin de pouvoir comparer les résultats obtenus par ces ingénieurs.

Dans sa forme ordinaire, la formule de Williams et Hazen peut s'écrire :

$V = C \times 1.318 \times R^{0.63} \times S^{0.54}$

dans laquelle :

V = vitesse en pieds par seconde

C = Coeffcient de Williams et Hazen

R = Rapport de la surface de la section droite intérieure de la conduite en pieds carrés sur le périmètre mouillé en pieds.

S = Perte de tête d'eau en pieds par pied linéaire de conduite.

Nous pouvons déduire que :

« Dans une même conduite la vitesse et le débit sont directement proportionnels au coefficient C».

En effet :

$V = C \times 1.318 \times R^{0.63} \times S^{0.54}$

$V, = C, \times 1.318 \times R^{0.63} \times S^{0.54}$

d'où $\frac{V}{V,} = \frac{C}{C,}$

d'autre part : nous savons que le débit $Q = A\ V$ est proportionnel à la vitesse :

$Q = A\ V$

$Q, = A\ V,$

d'où

$\frac{Q}{Q,} = \frac{V}{V,} = \frac{C}{C,}$

*Valeur du Coefficient C obtenu avant et après revêtement du ciment*

Les tables d'hydraulique nous donnent pour des tuyaux de fonte sans revêtement intérieur des pertes de rendement allant jusqu'à 25% dans vingt ans, il est toutefois intéressant de rapporter ici que T. H. Wiggin, ingénieur conseil du « Federal Water Service » de la ville de New-York, a fréquemment constaté des pertes de rendement aussi fortes que 20% en trois ans, et pour des tuyaux à revêtement intérieur au goudron, une valeur de pertes aussi basse que C = 45, après seulement quelques années d'usage. Par contre, des essais ont établi pour des tuyaux à revêtement au ciment, un C variant de 135 à 145 et souvent plus; et effet, James E. Gibson, ingénieur, gérant du département de l'eau pour la ville de Charleston, S.C., a trouvé pour C une valeur égale à 140 pour des tuyaux, 7 ans après avoir reçu un tel revêtement.

D'autres mesures ont donné sur des tuyaux de 8″ de diamètre C = 153 avec une moyenne de C = 146. Nous irons plus loin en disant que T. J. Skinker, de Saint-Louis, a mesuré sur un tuyau de 20″ de diamètre 3 ans après avoir été rénové une valeur de C = 180.

En 1923, à Newark, N.J., un tuyau d'acier de 48″ de diamètre vieux de 27 ans avait un C = 80, le même tuyau en 1935 donnait pour C une valeur égale à 70.

Après que ce tuyau eût reçu un revêtement au ciment, C devient égal à 124.

Cette augmentation de 70 à 124 ou 77% représente l'équivalent d'un tuyau de 30″ de diamètre que l'on aurait placé parallèlement au tuyau de 48″ de diamètre.

La rouille et les tubercules diminuent la valeur de C comme nous venons de le voir jusqu'à des valeurs aussi faibles que 40, souvent après bien peu d'années, et que le revêtement intérieur au ciment remonte la valeur de C jusqu'à 135 et dans certains cas jusqu'à 180. On estime généralement que des tuyaux neufs en fonte ont un .....C = 130
et ceux en acier.....C = 110


MATÉRIAUX de CONSTRUCTION
MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES
S P É C I A L I T É S




Ciments de tous genres; briques à feu écossaises et américaines; terre à feu; sables à mouler; hydrofuge et durcisseur de béton Anti-Hydro; durcisseur de planchers Armortop; peintures spéciales, etc., etc.

Demandez notre intéressant catalogue gratuit sur les matériaux réfractaires et documentation sur autres produits

La Salle BUILDERS SUPPLY LIMITED

159 ouest, rue Jean-Talon, Montréal

P.-H. DESROSIERS, Président

mais étant donnée la rapide décroissance de ces valeurs dans le cas de tuyaux sans revêtement, les valeurs utilisées dans les calculs sont pour la fonte C = 100
et pour l'acier..... C = 95

Dans le cas de tuyaux avec revêtement au ciment, nous pouvons en toute sûreté prendre C = 135 et avoir la certitude que cette valeur se maintiendra durant de longues années comme tous les essais faits à date l'ont prouvé, de plus cette valeur pour C = 135 peut augmenter avec le temps.

### Epaisseur du revêtement

Le ciment de revêtement doit être d'une épaisseur suffisante pour empêcher la formation de tubercules et pour couvrir toutes les irrégularités du métal, comme sont la tête des rivets, les joints, etc., dans le cas des tuyaux d'acier. En plus, cette épaisseur doit être suffisante pour que le revêtement puisse se comporter comme une arche.

L'American Standard Association recommande pour les tuyaux de fonte les épaisseurs minima suivantes :

| Diamètres | Épaisseurs |
|---|---|
| 4″ à 12″ | 1/8″ |
| 14″ à 24″ | 3/16″ |
| 30″ à 48″ | 1/4″ |

des variations dans l'épaisseur allant jusqu'à 1/8″ en plus, sont tolérées.

En 1933, cette même association recommandait pour les tuyaux d'acier les épaisseurs suivantes :

| Diamètres | Epaisseurs |
|---|---|
| 4″ à 12″ | 5/16″ à 3/8″ |
| 24″ | 1/2″ à 3/4″ |
| 60″ | 2″ à |

Nous voyons que pour un même diamètre l'épaisseur du revêtement est plus grande dans le cas de l'acier. Ceci est pour obvier à la grande élasticité de l'acier dont l'effet serait de faire craquer et décoller le revêtement.

Pour un revêtement posé sur place dans le cas des tuyaux d'acier, l'American Standard Association recommandait, en 1940, pour des tuyaux de 30″ de diamètre et plus une épaisseur minima de 3/16″. Cependant, en 1935, la ville de Newark fit un revêtement de 1/4″ dans un tuyau d'acier de 48″ de diamètre. La ville de Akron Ohio, en 1922, posa un revêtement variant de 1/4″ à 1/2″ dans un tuyau (lock bar) de 36″ de diamètre.

Un tuyau « Lock Bar » de 48″ de diamètre, à Trenton, N.-J., reçut un revêtement de 1/4″, en 1941.

Enfin ceux des Tatskill de 9′-6″ de diamètre furent rénovés avec un revêtement de 2″ d'épaisseur. Il est intéressant de noter que les résultats obtenus à date dans tous les cas énumérés plus haut se sont montrés entièrement satisfaisants.

### Solubilité du ciment

Tous les ciments ordinaires contiennent de la chaux, même lorsque la chaux est combinée avec la silice, l'alumine et les oxides de fer, ceux-ci sont plus ou moins solubles dans l'eau comme d'ailleurs les alcalis présents en petite quantité. Comme conséquence, le ciment du revêtement en présence de certaines eaux douces se désagrège, la chaux se dissout en rendant l'eau plus ou moins dure, ce qui est souvent une cause de plainte de la part du consommateur.

Dans le cas d'eau ordinaire, le taux de solubilité diminue avec le temps mais si l'eau est très corrosive la dureté de l'eau demeure jusqu'à ce que toute la chaux soit dissoute.

Il y a trois raisons principales pour choisir un ciment peu soluble.

1) Éliminer les plaintes dues à la formation d'eau trop dure.
2) Maintenir la durée du revêtement aussi longue que possible.
3) Eviter l'emploi d'un revêtement trop épais.

Les principales caractéristiques d'un ciment devant servir au revêtement sont :

*a*) Teneur en chaux CaO et en silice Si O2 aussi forte que possible, ce qui assurera la prise et le durcissement.

*b*) Teneur en sesquioxyde de fer $F^2 O^3$ et en magnésie MgO aussi faible que possible.

*c*) Pour éviter la contraction et la formation de craques ou fissures une teneur en alumine $A1^2 O^3$ normale.

Dans certains cahiers de charges, on recommande les proportions suivantes :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Alumine | $A1^2 O^3$ | pas plus que | 6.00% |
| Magnésie | MgO | " " " | 4.00% |
| Silice | $SiO^2$ | " " " | 21.5% |

Le rapport entre l'alumine et le sesquioxyde de fer doit être entre 1.20 et 1.80%.

$$\frac{A1^2\,03}{Fe^2\,O^3} \geq 1.2\% \text{ et } \leq 1.80\%$$

Il est fortement recommandé de soumettre à l'analyse plusieurs sortes de ciment avant d'arrêter son choix et de choisir celui qui se rapproche le plus des caractéristiques ci-haut mentionnées.

# ABRASIVES[1]

By STEPHEN TSIPURAS

## PART II

### Dressing and Truing of Wheels

The terms "dressing" and truing are frequently confused or carelessly interchanged. Actually there is a difference between the two. The term "dressing" should be used only to describe the reconditioning of the grinding surface of a wheel which has lost some of its cutting ability, because of glazing or loading. The term truing should be used to describe the operation of restoring the grinding surface of the wheel to its correct shape, that is, cylindrical, conical, plane, or formed, as the case may be. For precision grinding of all kinds, truing is necessary at intervals in order to insure accuracy of results.

A wheel could be satisfactorily dressed but still require truing. The truing operation, if correctly done with the right tool will also dress the wheel at the same time.

The most common type of dressing tool consists of a number of circular metal cutters mounted on a spindle in a suitable holder. These cutters are made in numerous shapes and styles to suit different classes of work and are known by different names such as "Huntington", "Ross" etc. The Metcalf dresser consists of an abrasive wheel mounted on a spindle with a handle at each end.

For truing wheels on precision machines a diamond tool or some well-built truing device which employs abrasive wheels should be used. Huntington dressers or other types using metal discs as the cutting medium are not suitable. Truing devices must also be firmly supported. Offhand application of the tool should never be permitted.

Diamonds should be the hardest rough stones available, and the larger stones are cheaper in the end. A large stone is more suitable as it allows of a more secure hold in its setting, and so the danger of losing it is reduced. The diamond tool should be held by mechanical means when in use, except in cases which are unavoidable.

In order to preserve the diamond, a full stream of water should be run on it when in use, and many light cuts should be taken instead of a few heavy cuts. The main thing is to see that the diamond does not get unduly heated, as this is very disastrous. Where a lot of material has to be removed from a wheel, an ordinary circular disc wheel dresser may be first used to reduce the bulk of the stock, and then a diamond tool for finishing to shape.

### Setting the Diamonds

Mechanical setting consists of the use of special chucks for holding the stone by clamping means. Many ingenious devices have been developed but is doubtful if they possess superior merits under all conditions. The chief method of setting diamonds is by the peining process. In peining a diamond the operations are as follows.

First a copper nib is drilled as shown in figure A. The hole is drilled just deep enough to bury the diamond. Next as shown in figure B, the metal is peined over by hammer blows generally through the use of a staking tool to hold the stone firmly in place. That is an exacting operation for a chance blow will fracture the stone. Last as shown in figure C, the metal at the top of the nib is turned away to expose the stone slightly.



FIG. A FIG. B FIG. C

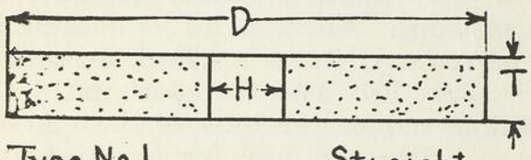
This method of setting diamonds possesses the advantage of being easily carried out and, no doubt, it will hold comparatively small stones successfully. Its disadvantages are that the stone is not always held securely and, as stated above a chance blow during the peining operation may fracture the stone.

[1] M.T.S. Student Essay.

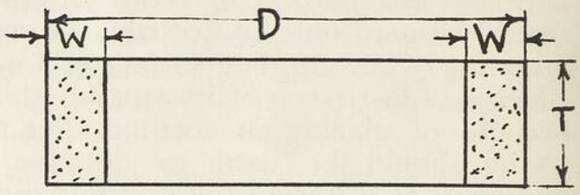
## KEY TO DIMENSIONS

A = Flat Spot of Bevelled Wall.
C = Height of dovetail.
D = Diameter (Over All).
E = Center or Back Thickness.
F = Depth of Recess (See Type 5).
G = Depth of Recess (See Type 5 and 7).
H = Arbor Hole.
J = Diameter of Flat or Small Diameter.
K = Diameter of Flat Inside.
M = Large Diameter of Bevel.
N = Small Diameter of Bevel.
P = Diameter of Recess.
R = Radius.
T = Thickness (Over All).
U = Width of Face.
V = Angle of Bevel.
W = Thickness of Wall.

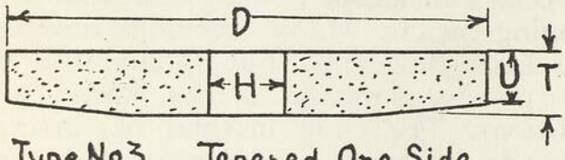
## DIFFERENT TYPES OF STANDARD GRINDING WHEELS



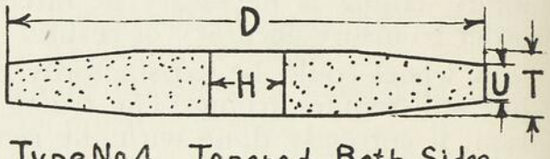

Type No. 1 Straight



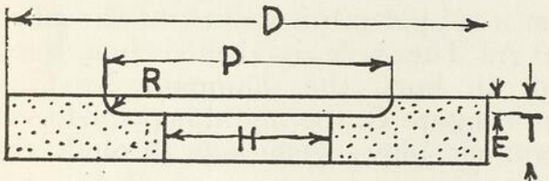

Type No. 2 Cylinder



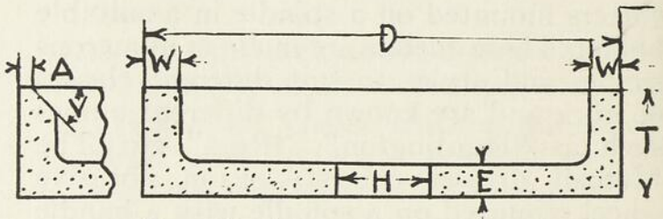

Type No. 3 Tapered One Side




Type No. 4 Tapered Both Sides




Type No. 5 Recessed One Side




Type No. 6 Straight Cup

Wheels of this type can be furnished with Beveled sides.


Highspeed alloy and carbon tool steels
High speed twist drills

•

EDGAR ALLEN & CO.
(CANADA) LIMITED
116 McGill Street, Montreal

•

WORKS : IMPERIAL STEEL WORKS
SHEFFIELD, ENG.

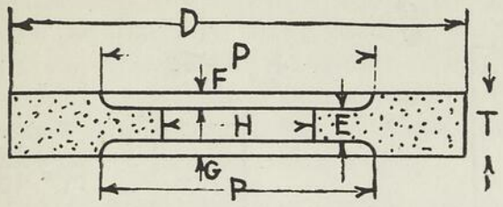

### Oilstones

Oilstones are divided into two classes; natural and artificial oilstones.

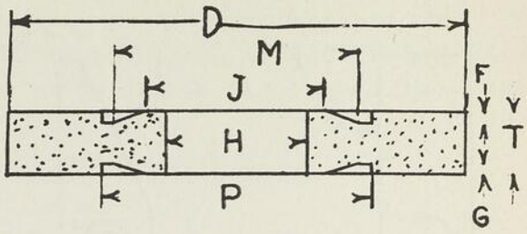
The Pike Manufacturing Co. is the chief producer of natural oilstones. These oilstones are sold under the trade names of Arkansas and Washita stones.

Arkansas oilstones are manufactured from rock quarried in the Ozark mountains of Arkansas. They are prepared for commercial purposes in two grades, hard and soft. Hard Arkansas stones are made up of pure silica. Its sharpening qualities are due to the small, hard and sharp-pointed

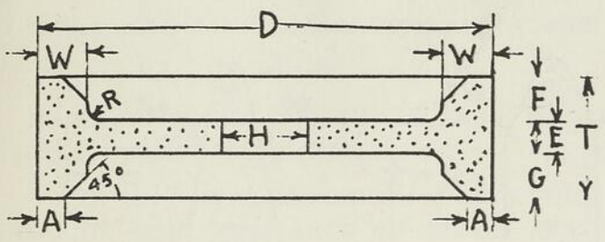
## DIFFERENT TYPES OF STANDARD GRINDING WHEELS



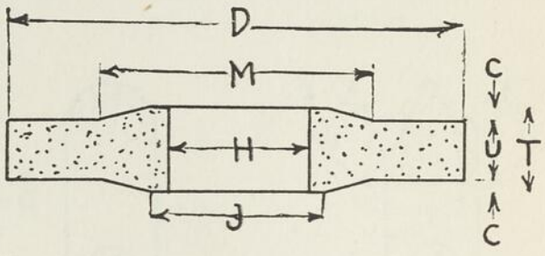

Type No7 Recessed Two Sides



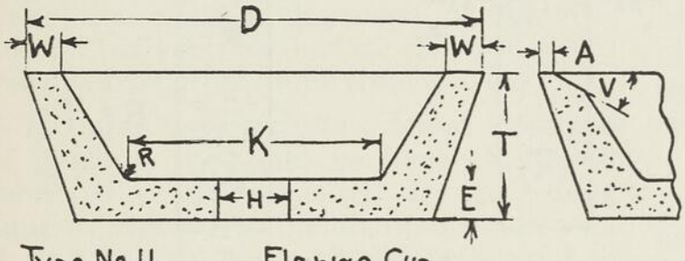

Type No.8 Dovetail Ctsk.



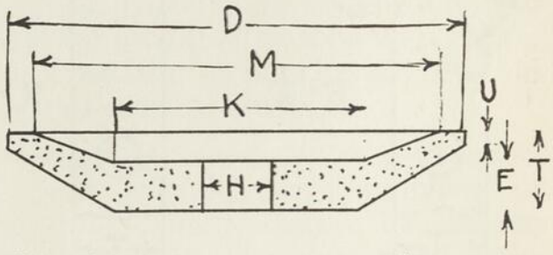

Type No.9 Double Cup.



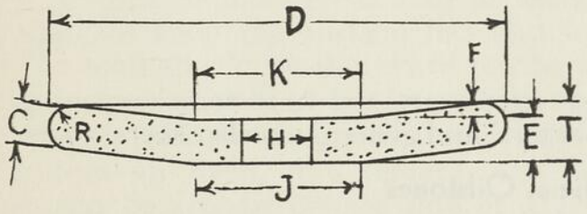

Type No.10 Reversed Dovetail



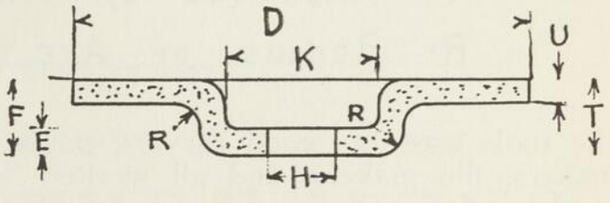

Type No.11 Flaring Cup
Wheels can also be furnished with beveled face.




Type No.12 Dish




Type No.13 Saucer
(Saw Gummer)

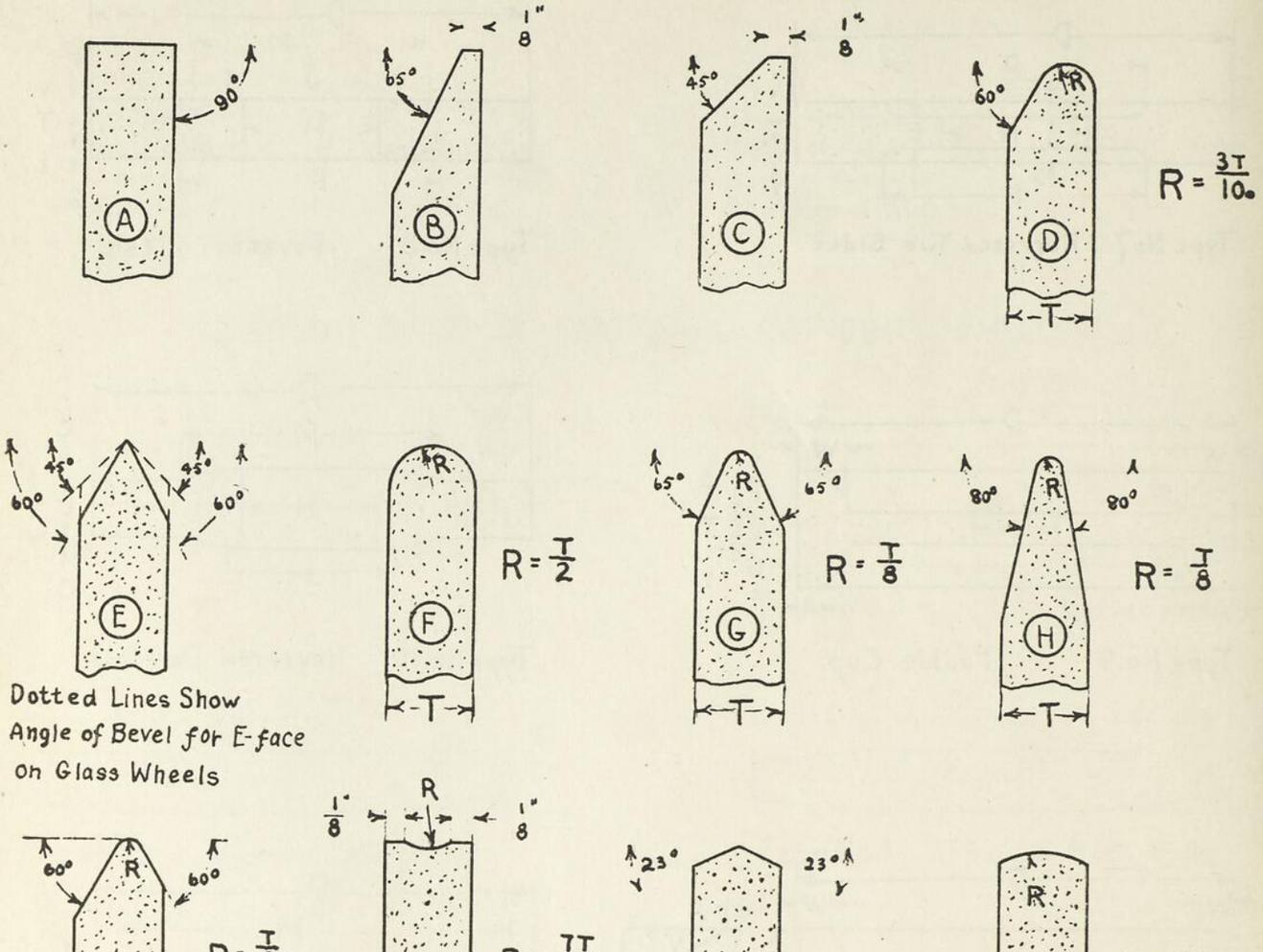



Type No 14 Offset

grains that the silica contains. These grains being harder than steel cut away and sharpen steel tools. On account of the extreme fineness of texture the stones are extremely slow cutters, but the very density of the crystals of which the stone is composed gives it its sharpening qualities.

Soft Arkansas stone is not quite so fine grained and hard as the hard Arkansas, but it cuts faster and for some types of mechanical work it is the better of the two stones. It is especially used for sharpening

## STANDARD FACES OF GRINDING WHEELS




T = Thickness of Wheel Face.
R = Radius of Arc

the tools used by wood carvers, pattern makers, file makers, and all workers in hard wood.

Washita stone is also quarried in the Ozark mountains in Arkansas, and it is similar to the Arkansas stones. This stone is composed of nearly pure silica, but is more porous than the Arkansas type of stone. This stone is found in different grades, ranging from perfectly crystallized grit to vitreous flint and hard sandstone. The sharpness of the grit depends upon its crystallization, the best oilstones being the ones made from very porous crystals. These stones are the best for sharpening carpenters' and general woodworkers' tools.

### Artificial Oilstones

Artificial oilstones are manufactured by many companies under different trade names. They are made in many shapes and sizes and are used for sharpening all kinds of tools. The Norton Co. and the Corborundum Co. are the chief producers of artificial oilstones.

The stones are made in three grades, coarse, medium and fine. The coarse stones are used in machine shops for sharpening

very dull or nicked tools, machine knives and for general use where fast cutting is desired. Medium stones are used for sharpening mechanic's tools in general, more particularly those used by carpenters and in woodworking shops. Fine stones are used by engravers, die workers, cabinet makers and other users of tools requiring a very fine, keen-cutting edge.

Since oilstones are made in a great variety of shapes only a few, which are chiefly used in the machine shop will be shown.

Figure 17 is used for sharpening lathe and planer tools, and for use after grinding.

Figure 20, is used for sharpening reamers.

Figure 23, is used for taps.

Figures 18, 21, 24, 19, 22 and 25 are used for sharpening dies.

Figure 17 is also used for sharpening straight edge tools such as chisels, planer bits, planer knives, scrapers, paper-cutting knives and other tools with broad flat edges.

### Taking Care of Oilstones

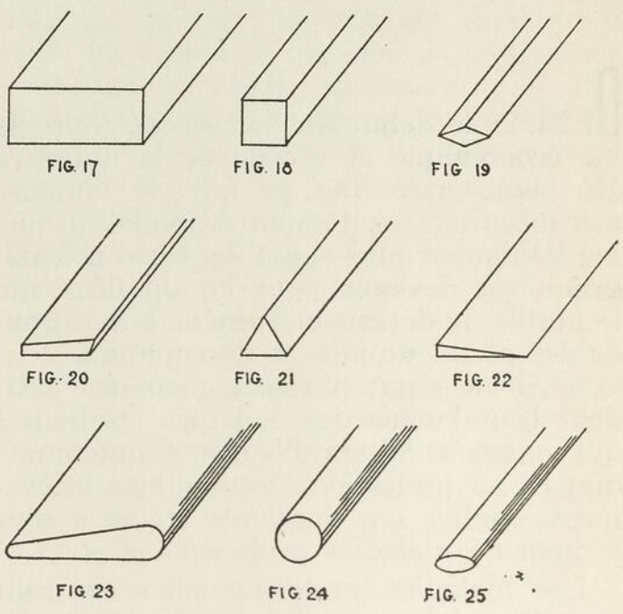
In taking good care of an oilstone there are three objects to be attained; first, to keep the original sharpness of its grit; second, to keep its surface flat and even; third, to keep the stone from glazing.

In order to retain the original freshness of a stone, it should be kept clean and moist. If an oilstone is left dry for a long time or exposed to the air it soon hardens. A new natural stone should be soaked in oil a few days before it is used. If the stone is kept in a dry place, it should be kept in a box with a closed cover, and a few drops of fresh, clean oil should be left on the stone.

A stone requires great care in using, in order to keep the surface flat and even. The tools should be sharpened on the edge of a stone as well as in the middle, to prevent it from wearing down unevenly. To restore an even, flat surface, the stone should be ground on the side of a grindstone or rubbed down with sandstone or emery brick.

An oilstone can be prevented from glazing by simply using oil or water on it. Oil or water is used, in order to float the steel particles that are cut away from the tool, and thus prevent them from filling between the crystals and causing the stone to glaze. On all coarse-grained natural stones, water, and plenty of it should be used. On medium and fine-grained natural stones and on all artificial stones, oil should always be used, as water is not thick enough to keep the steel particles out

OIL STONE SHAPES




of the pores. After using an oilstone, the oil should be wiped off as soon as possible, for if left on the stone the oil dries in carrying the steel dust with it.

If the stone becomes glazed or gummed up, a good cleaning with gasolene or ammonia will usually restore its cutting qualities, but if it does not, then scour the stone with loose emery or sandpaper fastened to a perfectly flat board. Turpentine should never be used on an oilstone for any purpose.

**Advertise in**

**TECHNIQUE**

The bilingual industrial review which circulates in leading manufacturing centers.

■

**7345 Garnier St. Montreal**

*Etude sur*

# Les Maladies professionnelles

(Travail presenté à la faculté)

**Par ONÉSIME PIETTE**

TECHNICIEN DIPLÔMÉ, ÉTUDIANT À LA FACULTÉ
DES SCIENCES SOCIALES DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

DEPUIS le début du XX^e^ siècle, toute la vie économique et sociale de la nation a été bouleversée due au fait de l'intense mécanisation. En donnant à l'individu une vie infiniment plus agréable, cette mécanisation est devenue pour lui un fléau qui le mutile, le détruit et l'amène à de formidables pertes de vies et de capitaux.

Ici, il ne s'agit pas seulement de l'accident brutal mais des maladies insidieuses qui sont pour le travailleur le risque immédiat de sa profession. Nous allons brièvement étudier ces dernières connues sous le nom de maladies professionnelles.

Les maladies professionnelles ne sont pas des néologismes. Aristote a compilé des notes concernant certaines déformations physiques chez les artisans. Pline constate les graves indispositions causées par la manipulation du soufre et du zinc et, fait surprenant, son histoire naturelle fait mention des masques employés par les travailleurs de l'époque pour se protéger contre les poussières métalliques. Dans le quatrième siècle, Hippocrate, le plus grand médecin de l'antiquité, fut le premier à reconnaître les propriétés toxiques du plomb; mentionnant une série d'attaques de coliques de plomb survenues chez des mineurs. Plaute parle des coureurs grecs et romains atteints de troubles respiratoires, d'hernies, il mentionne même du sang contenu dans les expectorations de ces malades. Juvénal nous décrit les lésions se rencontrant dans les yeux des forgerons et des varices occasionnées par la position nécessitée par ce genre de travail.

Au moyen-Age Kœlsch, hygiéniste industriel, attire l'attention sur les fumées et les gaz toxiques développés dans les mines d'or, blessant grièvement les travailleurs et nous cite certains moyens de prévention.

Le grand médecin italien Bernadino Ramazzini, décoré du titre de père de l'hygiène industrielle, déclarait dans son célèbre ouvrage *De morbis artificinum dia triba*, traduit en français en 1777 par Fourcroy : « il faut convenir, disait-il, que les métiers deviennent une source de maux pour ceux qui les exercent et que les malheureux artisans, trouvant les maladies les plus graves là où ils espéraient puiser le soutien de leur vie et celle de leur famille, meurent en maudissant leur ingrate profession ».

Comme on le voit, à cette époque, le problème des maladies professionnelles s'imposaient déjà à l'attention des médecins. Mais aujourd'hui, avec le formidable progrès industriel des grandes nations, le problème se présente dans toute son impressionnante acuité. De puisants pays industriels ont étudié ce problème si vital pour eux; car il traite des facteurs qui influencent la productivité même de l'ouvrier. N'est-il pas jusqu'à un organisme de la Société des Nations, le Bureau International du Travail, qui se soit penché sur cette tâche importante car il s'agit de nous maintenir en bonne santé, d'accroître notre activité, de chasser les soucis et, ce faisant, d'ajouter un peu à notre bonheur. Ce sont là de graves problèmes, problèmes du progrès de la civilisation et de l'avenir de l'humanité.

## Maladies industrielles

Breton définit ainsi les maladies professionnelles : « On appelle ordinairement maladies professionnelles les différentes intoxications lentes qui atteignent certaines catégories d'ouvriers appelés, par l'exercice de leur métier, à préparer, à manipuler, à utiliser des produits toxiques dont ils absorbent journellement des doses plus ou moins importantes. A la longue, ces poisons industriels agissent d'une façon pernicieuse sur l'organisme de l'ouvrier, déterminant les affections les plus graves, entraînant des infirmités momentanées ou incurables, des incapacités partielles ou complètes de travail, et parfois la mort de la victime.»

L'industrie contemporaine emploie quantité de matières toxiques; aussi, les maladies qui en découlent sont-elles également nombreuses et si le perfectionnement actuel de nos méthodes de travail atténuent les souffrances que causent certaines d'entre elles, de nouvelles métamorphoses dans les moyens de production apportent très souvent de nouvelles et terribles affections.

Outre ces lentes intoxications, d'autres affections occasionnées par centains procédés de travail sont normalement considérées comme des maladies professionnelles. Les troubles qui atteignent les ouvriers travaillant dans l'air comprimé, ceux qui respirent les poussières métalliques (sont atteints de pneumokoniose), les dermatoses qui originent par la manipulation de certaines marchandises, en sont des exemples frappants.

Quelques maladies contagieuses peuvent être considérées comme maladies professionnelles surtout lorsqu'elles frappent des ouvriers travaillant à des tâches bien déterminées.

Enfin, doivent être considérées comme maladies professionnelles, des affectations organiques contractées par les ouvriers travaillant dans des usines insalubres.

Nous allons maintenant exposer dans les pages qui vont suivre l'hydrargyrisme et le saturnisme.

On entend par hydrargyrisme, l'intoxication due au mercure et à ses composés. Les Grecs et les Romains qui l'extrayaient d'Espagne par des moyens primitifs décrits par Diosconde, Pline et Vitruve, avaient reconnu ses propriétés vénéneuses.

Le mercure est absorbé soit par la peau ou les voies respiratoires et digestives. A la température normale, le mercure émet faiblement des vapeurs peu abondantes; une élévation de température active, l'émission des vapeurs qui deviennent plus denses et plus toxiques.

La plupart des opérations de la métallurgie du mercure se font à chaud, non seulement pour la purification du métal, mais aussi pour la fabrication des thermomètres, des baromètres et des manomètres à mercure. On se rend immédiatement compte à quels graves dangers sont soumis les travailleurs.

« L'intoxication mercurielle peut se présenter sous différents aspects :

1 — Les sels de mercure, tels que le protochlorure, le bichlorure, les sulfures, le sulfocyanure, peuvent être absorbés par les voies respiratoires ou digestives.

2 — Par la surface de la peau. L'intoxication sera lente si la manipulation du mercure se fait par contact directement avec les mains et que celles-ci ne présentent aucune érosion; au contraire, l'empoisonnement sera rapide si la surface des mains offrent la moindre blessure si petite soit-elle. »

Le Dr Albert Joisias, dans son rapport à la Commission d'hygiène industrielle de France, attire notre attention sur les principales affections produites par l'hydrargyrisme, ce sont : la stomatite (inflammation de la muqueuse buccale), le tremblement, les troubles nutritifs et la cachexie (amaigrissement général du corps).

Tous ces accidents et surtout le tremblement peuvent disparaître ou bien se déclarer pour la première fois, après l'abandon complet du travail dangereux.

Les travaux pouvant provoquer l'intoxication mercurielle sont : la fabrication des lampes à incadescence, des ampoules radiographiques, la dorure, l'argenture et l'étamage au mercure, les industries qui utilisent les sels de mercure telles que le secrétage des peaux, la préparation des feutres, l'empaillage des animaux à l'aide des sels de mercure, la fabrication des piles sèches, la fabrication des amorces au fulminate de mercure, la fabrication des cosmétiques, la désinfection au bichlorure de mercure, etc. Tous les employés qui se livrent à ces différents travaux sont exposés à l'intoxication et les lois de réparation que le législateur impose à l'industrie ne sauraient améliorer la situation. Non, la situation ne sera vraiment améliorée que lorsque l'industriel sera consentant à substituer aux produits toxiques des produits neutres.

Cette substitution s'est opérée dans une certaine mesure : la dorure, l'argenture et

YEATES MACHINERY & SUPPLY CO.
1529 ST. JAMES ST. MONTREAL, CANADA
Machine Tools
Agents for
GURNEY SCALE Co. Ltd.
HAMILTON, ONT.
Woodworking Machinery

l'étamage au mercure sont remplacés par des méthodes n'employant plus ce dangereux poison. Mais ce perfectionnement dans les procédés de travail ne s'est pas généralisé. Une brève étude des moyens de prévention s'impose donc afin de prémunir le travailleur contre la maladie qui le guette.

PRÉVENTION : Il faut toujours se rappeler que l'intoxication est due à la vapeur de mercure invisible ou à des poussières tenues en suspension dans l'atmosphère. La présence de la vapeur de mercure invisible dans l'air nous est révélée par le noircissement d'une feuille de sulfure de sélénium. La température de l'atelier où le mercure est manipulé doit être aussi basse que possible. Tous les appareils servant à la manipulation du mercure, comme par exemple les établis convoyeurs — doivent être très unis et légèrement inclinés de façon que le déchet de mercure tombe dans une rigole qui l'égouttera dans un récipient d'eau. Le mercure qui tombe sur le plancher doit être immédiatement recueilli à l'aide d'un aspirateur de poussière. Les ouvriers exposés à ces dangers par leur travail, devraient être soumis à un examen médical régulier, surtout là où le standard de l'hygiène industrielle n'est pas très élevé. De cette façon, il y aurait possibilité sinon de faire disparaître, du moins de conjurer de pénibles et douloureux accidents.

Le plomb est le plus dangereux poison industriel quoique en dise l'opinion populaire qui place les sels de mercure à un plus haut degré de toxicité. Il n'en demeure pas moins vrai pour tout cela que les sels plombifères causent à eux seuls plus de victimes dans l'industrie que n'importe lequel des autres poisons industriels.

Si jadis, le saturnisme régna à l'état quasi endémique, cette terrible conséquence était due à l'ignorance de ses causes. La guerre outrancière que lui livre la médecine moderne et la vulgarisation de principes d'hygiène rédempteurs sont les causes mêmes de sa rétrogradation. Le saturnisme n'en demeure pas moins pour cela une tragique nécropole où s'engloutit avec la santé de milliers de travailleurs la vie même de ces derniers.

Qu'est-ce que le saturnisme ? Littré médical définit ainsi le saturnisme : « Le saturnisme est l'ensemble des effets toxiques que produit sur l'économie l'action du plomb, de ses oxydes ou de ses sels absorbés par les muqueuses des voies respiratoires ou même par la peau. »

Il va sans dire que l'introduction du plomb ou de ses sels par les voies digestives et respiratoires offrent de sérieux inconvénients. Les poussières plombifères étant émises avec facilité et ce, malgré la grande densité du plomb, vont rendre toxique l'atmosphère de l'usine. Ces poussières infinitésimales seront ingurgitées avec l'air dans les poumons et avec la salive dans l'estomac. Le plomb détériore le tissu pulmonaire et stomacal d'une façon fort variable et qui dépend surtout de trois facteurs : la quantité, l'intensité du métal absorbé et la résistance de l'individu.

Le plomb est un poison si subtil qu'il pénètre dans l'organisme non seulement par les voies digestives et respiratoires mais par simple contact prolongé avec la peau. Ce genre d'intoxication a été remarquée par Malherbe, en 1854, sur un marteleur de plomb dont la main gauche seulement était paralysée précisément à cause du contact continuel de cette main avec le plomb. Rousseau, en 1874, nous cite le cas d'un cuisinier atteint de paralysie saturnine pour s'être imprudemment promené pieds nus durant des années, dans sa cuisine dont le plancher était recouvert de feuilles de plomb. Manouvrier nous cite les cas suivants : celui d'un plombier qui avait la désagréable habitude de porter du plomb sur son épaule. Le dénouement ne se fit pas attendre, notre plombier fut frappé de paralysie saturnine localisée à l'épaule; aujourd'hui, cet ouvrier capsuleur est atteint de paralysie aux deux doigts qui étaient continuellement en contact avec un *alliage* de plomb.

D'autres observations plus récentes et de fréquentes expériences sur des animaux nous ont prouvé, sans l'ombre d'un doute, que le plomb et surtout le blanc de céruse pénètrent facilement la peau. Il va sans dire que l'empoisonnement sera grande-

FONDÉE EN 1858 ESTABLISHED 1858

**T. PRÉFONTAINE & CIE**

PLANCHERS DE BOIS FRANC
BOIS DE CONSTRUCTION

•

HARDWOOD FLOORING AND
LUMBER

WILBANK 8738

01417, RUE CHARLEVOIX, MONTRÉAL

ment accéléré si la peau offre la moindre blessure si petite soit-elle.

A mesure que se précisent les dangers auxquels sont soumis par exemple les peintres dont les outils, les habits, les mains sont souillés de peinture et qui souvent respirent un air empoisonné, les plombiers et les typographes dont les mains sont continuellement en contact avec du plomb, notre sérénité disparaît pour faire place à un vague pressentiment de danger.

Un travail qui doit être exécuté sur un matériaux de plomb devient dangereux même lorsque les ouvriers ne soulèvent aucune poussière plombique; ce danger vient des émanations plombifères qui provoquent nécessairement, si aucune précaution n'est prise, une absorption de produits toxiques par les voies respiratoires; ces émanations seront activées par la fusion du métal et deviendront mortelles pour tous les ouvriers préposés à la fonte du plomb et de ses alliages.

Si minime que soit la quantité de plomb introduite dans l'organisme, l'intoxication n'en demeure pas moins pour cela redoutable et se fera nettement sentir si l'absorption de ces petites quantités de plomb se répètent fréquemment. Absorbés en grandes quantités, ils sont difficilement assimilables car les sels de plomb seront rejetés par l'organisme et n'auront qu'un effet très limité sur celui-ci. Par contre, une fois passés dans l'organisme, ils sont difficilement rejetés et pour peu que la dose se répète quotidiennement, des troubles apparaîtront pour se présenter finalement à l'état endémique.

Voyons ce que dit Brouardel, autorité en la matière : « On dit qu'un certain nombre de sels de plomb ne sont pas solubles ou sont à peine solubles; mais à cela on peut répondre que pour le plomb le danger est d'autant plus grand que la dose absorbée est minime. J'exagère peut-être un peu, mais il est démontré que la petitesse de la dose n'écarte pas le danger, au contraire. « En effet, pour soigner certaines dysenteries, on donne des lavements, quelquefois deux ou trois, contenant 30 centigrammes de carbonate de plomb; on est même allé jusqu'à 80 centigrammes et il n'en est jamais résulté d'accidents plombiques. Cela est vrai mais l'individu qui absorberait ces 80 centigrammes de carbonate de plomb dans une année au lieu de les absorber en huit jours serait atteint de paralysie saturnine. Il ne faut donc pas conclure de l'intensité de la dose absorbée à la gravité du danger : je dirai presque, en exagérant peut-être un peu que c'est l'inverse qui est la vérité ».

Le Dr G. Meillère n'en est pas moins aussi catégorique et nous prouve d'une façon éloquente dans un article de la *Tribune médicale* de 1903 les terribles dangers des petites quantités de plomb absorbées par l'organisme. « Il suffit, nous dit-il, de quelques milligrammes de plomb fixés sur les centres nerveux pour provoquer chez l'intoxiqué des troubles voisins de ceux que provoquent l'alcoolisme et la syphilis. »

Revenant sur le même sujet, M. Brouardel, lors de sa conférence du 17 novembre 1904 au Grand-Orient, nous affirme : « Remarquez qu'il suffit d'une dose très petite mais absorbée tous les jours, pour arriver à l'intoxication saturnine. Ainsi, vous prenez par exemple, je suppose 20 centigrammes de céruse dans votre journée pendant 4 ou 5 jours seulement; vous n'éprouverez aucun accident d'intoxication. Mais si ces 20 centigrammes sont pris en un mois, un centigramme par jour, on a une intoxication saturnine. Cela n'est pas particulier au plomb. Pour beaucoup d'autres poisons, une petite dose insignifiante absorbée pendant un temps suffisamment long, produit des phénomènes d'intoxication tels que ceux que j'ai décrits ».

Comme on le voit, la menace d'intoxication saturnine qui pèse sur les ouvriers appelés à la manipulation du plomb pour être lointaine n'en demeure pas moins certaine. Empoisonnement lent, insidieux, qui pénètre l'organisme à doses infinitésimales mais qui, tous les jours d'une façon continuelle, poursuit sans relâche son action dévastatrice. Il est vrai que Frémond, dans la *France médicale* du 22 juin 1882, nous fait remarquer le cas suivant : « Un ouvrier fut atteint d'une paralysie saturnine au bras gauche pour avoir ramassé avec la


**FIXEZ-VOUS UN BUT**

Prenez la résolution d'économiser $50, $100, $500 ou $1,000 en trois mois, six mois ou un an. Ce but fixé, ne le perdez jamais de vue. Persévérez, malgré les difficultés du début. Vous l'atteindrez. Vous le dépasserez. Ouvrez aujourd'hui un compte d'épargne à la

**BANQUE CANADIENNE NATIONALE**

Actif, plus de $300,000,000

514 bureaux au Canada

60 succursales à Montréal

main et le bras nus de la pâte de céruse (extrêmement toxique) tombée d'un tonneau et faute d'eau n'avait pu se laver que trois heures après.» Ces cas d'intoxication saturnine subite ne se présente que très rarement, que l'absorption se fasse par voie cutanée, digestive ou respiratoire. Normalement, ce n'est qu'après 15 ou 20 ans d'ingurgitation de plomb que se manifesteront les premiers symptômes de la maladie, à cette période, l'homme est gravement blessé et ne pourra échapper à la mort qu'en abandonnant son dangereux métier.

A l'opposé des autres poisons, les sels de plomb ne s'expulsent de l'organisme que très lentement; c'est ce qui rend le saturnisme si dangereux. M. le professeur Armand Gautier, lors de sa déposition devant la Commission sénatoriale des composés du plomb le 16 mars 1904, nous prouve la très grande toxicité du plomb : « L'empoisonnement par le plomb est beaucoup plus grave que l'empoisonnement par le mercure. Nous savons par les observations faites en particulier à Almaden, en Espagne, dans la plus grande mine européenne de mercure, que les ouvriers empoisonnés par le mercure, qui restent toute leur vie sur la mine et qui depuis leur enfance, absorbent le sulfure de mercure, n'ont qu'à quitter le chantier pendant une quinzaine de jours pour récupérer leurs forces et leur santé. C'est un fait dont la preuve a été donnée en particulier par un ingénieur français d'Almaden, dont l'Institut a récompensé par le prix Montyon l'important mémoire. Au contraire, l'empoisonnement saturnin est insidieux, et très dangereux, il ne suffit plus ici de mettre le malade au repos pendant quelques jours parce que le plomb absorbé et fixé par l'organisme met fort longtemps à se désassimiler. Il faut des mois et des mois pour se débarrasser du plomb ».

**Au gros et au détail:**

Quincaillerie pour construction et meubles
Articles de Plomberie et Chauffage
Outils pour tous les métiers
Peintures et Vernis
Coutellerie
Articles de Sport, Etc.

**Quincaillerie LAMBERT Limitée**
**6524, rue ST-HUBERT** **CAlumet 1188**

Les maladies causées par le plomb et ses composés sont aussi nombreuses que variées. Nous allons brièvement étudier quelques-unes d'elles.

Normalement, l'empoisonnement par le plomb se manifeste par d'effroyables coliques, appelées coliques de plomb. C'est le docteur Laborde qui nous peint d'une façon très vivante cette manifestation de l'empoisonnement dans une conférence consacrée à la céruse le 13 janvier 1901.

« La colique de plomb, pour l'appeler par son vrai nom; la colique miserére (ayez pitié de moi), pour en caractériser la forme horriblement douloureuse. Il faut avoir assisté aux manifestations de cet état douloureux du ventre, quand on ne l'a pas éprouvé soi-même, ce qui est autrement démonstratif pour s'en faire une aussi juste idée qu'il est possible par le spectacle, profondément pénible du pauvre patient courbé en deux sur son ventre, qu'il cherche à comprimer pour atténuer les souffrances; des cris de douleur continue, déchirants, justifiant bien le terme de miserére qui leur est appliqué pour rendre compte de ce qu'ils éprouvent ».

Aujourd'hui, la science médicale parvient à atténuer les souffrances de ces malheureux patients, mais d'une façon très incomplète et fort provisoire, et après un certain temps, les souffrances reprennent avec son cortège de symptômes; vomissements, constipation, dureté et affaiblissement du ventre, un liséré bleuâtre sur les gencives, amaigrissement, pouls petit haleine fétide puis enfin l'anesthésie locale ou au contraire l'hyperesthésie, etc... ces coliques saturnines peuvent durer un mois ou deux et dire que des ouvriers peintres l'ont dix ou vingt fois au cours de leur carrière; quel supplice douloureux et incroyable !

Après la maladie, l'ouvrier est dans un état de faiblesse telle qu'il lui est interdit de reprendre son travail avant un ou deux mois. Pour les ouvriers peintres, ces terribles souffrances sont un véritable cauchemar, car elles sont le prélude de tout un calvaire de douleurs atroces qui ne tarderont pas à se traduire par une paralysie locale aux muscles extenseurs de l'avant-bras, laquelle les met dans l'impossibilité d'étendre la main et constitue par le fait même un véritable accident professionnel. Si le patient continue d'absorber ce poison, la paralysie générale, l'épilepsie, la folie et très bientôt la mort s'en suivent.

La paralysie des muscles extenseurs de l'avant-bras et des mains, révélatrice de la paralysie saturnine, sollicite tout particu-

lièrement notre attention à cause de ses conséquences multiples et principalement de l'incapacité permanente qui frappe l'ouvrier. Voici ce que dit à ce sujet le professeur Thomas Olivier de Durham dans son livre *Métiers dangereux*.

« C'est sur le système nerveux que le plomb produit ses plus pernicieux effets. Généralement après avoir éprouvé une ou plusieurs attaques de coliques de plomb, mais souvent sans cela, le saturnin perd graduellement ou soudainement l'usage des doigts et des mains; ses mains deviennent paralysées, pendant impuissantes à son côté et on dit que le malade souffre de poignet mort; cela le rend incapable de se nourrir et de s'habiller lui-même. Les deux mains sont généralement affectées mais pas à un égal degré. La paralysie bilatérale est généralement symptomatique de l'empoisonnement saturnin. Dans le poignet mort, les muscles extenseurs des doigts et des poignets deviennent impuissants. Généralement, l'affection est sans douleurs, mais en beaucoup de cas la perte est précédée de contractions musculaires.

Personne n'ignore l'importance du rein dans l'économie humaine. Cet organe devient chez l'intoxiqué la porte de sortie du poison. L'urine du saturnin contient des proportions variables de plomb; cet exode du plomb à travers cet organe est très irrégulier et fort lent et en amène la destruction. La maladie a pour nom : néphrite saturnine qui tue un grand nombre de victimes.

Dans un langage à la fois pittoresque et populaire, le docteur Peyrot nous donne un enseignement vivant : « Cette néphrite est en effet une maladie atroce. M. Dieulafoy vous disait l'autre jour que ses malades « pissent du plomb » se servant d'une expression triviale qui rendait si bien sa pensée; mais ils ne rendent pas le plomb comme on rend la bière; le plomb passe à travers le rein comme la grêle à travers un vitrage en le démolissant et au bout d'un certain temps il ne reste plus rien de ce rein à travers lequel le plomb a passé ».

« Le docteur Mosny, lors de sa conférence du Trocadéro, lève le voile d'autres méfaits dus au plomb sur le cerveau : « Enfin, c'est par là que je veux terminer mon exposé succint des méfaits du saturnisme professionnel, nous avons, mon ancien interne M. Malloizel et moi, démontré dans une série de recherches que nous poursuivons encore actuellement, que l'intoxication saturnine professionnelle peut se révéler d'une façon précoce avant même l'apparition de tout symptôme clinique par une réaction des méninges qui dénoncent la prédilection du plomb pour le système nerveux central et pour ses enveloppes.

En d'autres termes, la présence de lymphocytes dans le liquide céphalo-rachidien des ouvriers maniant le plomb ou ses composés, a été constatée à l'occasion de manifestations cliniques de l'intoxication saturnine. Bien plus, parfois même avant tout symptôme d'intoxication saturnine et dès les premières semaines ou dès les premiers mois du travail dans l'industrie du plomb, cette présence de lymphocytes révèle sans aucune contestation possible la localisation précoce et presque constante du plomb sur le système nerveux central et sur les méninges. Mais il n'en est malheureusement pas toujours ainsi, parfois les signes révélateurs habituels de l'intoxication saturnine éclatent avant les signes d'une véritable méningo-encéphalopathie saturnine, qui dans bon nombre de cas se termine par la mort.

« Ces lésions précoces et si fréquentes du système nerveux central et des méninges produites par le plomb, révèlent bien la gravité de l'intoxication saturnine, je les ai presque constamment rencontrées chez les saturnins, et elles ne sauraient être mieux comparées au double point de vue des manifestations cliniques et des lésions qu'au processus similaire que le virus syphilitique détermine dans les méninges et dans les centres nerveux. Ces lésions paraissent, il est vrai, moins profondes, moins graves, moins persistantes, moins progressives dans le saturnisme que dans la syphilis; mais, de ce qu'elles engagent moins l'avenir des saturnins que celui des syphilitiques, en devons-nous pour cela négliger l'importance ? Pouvons-nous logiquement considérer comme le plus salubre des métiers celui

L. L'ESPÉRANCE

COMPAGNIE MÉTROPOLITAINE DE PLOMBERIE
ET DE CHAUFFAGE LIMITÉE

Tél. PLateau 7993-7994
177 AVE DES PINS Est
MONTRÉAL

qui expose à ce point la santé de ceux qui l'exercent ? »

Voyons maintenant les désastreux effets du plomb sur le système occulaire :

Voyons ce que dit le professeur Lewin, de Berlin, dans son important réquisitoire présenté à la troisième assemblée générale de l'Association internationale pour la protection légale des travailleurs, tenue à Bale, en septembre 1904.

« Dans ce domaine aussi, on rencontre des choses d'une tristesse infinie. Là aussi on voit, au pis aller, des hommes, des femmes, des jeunes filles payer leur dangereux travail, dont la durée est le plus souvent excessive et sans une rémunération spéciale, de la cécité, c'est-à-dire de la perte partielle de leur portion congrue des joies de l'existence. D'autres, au contraire, ont leur faculté visuelle frappée de défectuosités permanentes et dont beaucoup souffrent longtemps avant que le dommage causé se trouve réparé ».

Le docteur poursuit en nous montrant d'une façon éloquente l'immense et inhumaine douleur de ces malheureux du saturnisme plongés dans les ténèbres.

MANUFACTURIERS

ENTREPRENEURS GÉNÉRAUX

MARCHANDS DE MATERIAUX

•

MANUFACTURERS

GENERAL CONTRACTORS

BUILDERS SUPPLIES

**E. THIBAULT**

LIMITÉE

STE-THÉRÈSE

QUÉBEC

« Les troubles occulaires par le fait du plomb constituent un aspect, et non des moindres, de l'action de ce métal dangereux, autre est celui de l'individu l'absorbant dans son organisme. Chacune de ses perfidies qui attaquent sans distinction les ouvriers, produisent des effets bien déplorables; mais les troubles de la faculté visuelle, jusqu'à la cécité, représentent cette portion des affections saturnines qui abat le plus l'esprit des malades parce que ce n'est qu'après des semaines et des mois que la guérison partielle ou complète intervient. Ma plume se refuse à donner une description plus approfondie de l'infortune fondant sur ceux auxquels le plomb ravit entièrement la lumière, comme ça été, par exemple, le cas pour des jeunes filles occupées à la fabrication de la céruse ou dans les fonderies de caractères. Quiconque ne possèderait-il que l'état rudimentaire des sentiments humains, doit forcément être saisi par un tel malheur, dont je ne voudrais pas être l'auteur indirect. »

Le tragique palmarès qu'occasionne le saturnisme est loin d'être complet. Cette maladie est le vestibule de beaucoup d'autres. Cette terrible nécropole qu'est la tuberculose trouve malheureusement chez le saturnin un terrain très fertile à son développement. Personne n'ignore, en effet, que la pénétration du bacille de Koch dans l'organisme provoque un follicule nodulaire de la part de celui-ci. Le bacille se voit immédiatement investi par une cellule géante qui a originé par la fusion de petites cellules qui ont phagocyté les bacilles; viennent ensuite s'ajouter nombre de petites cellules qui forment une couronne compacte isolant complètement le bacille et le rendant inoffensif (il est à remarquer que le bacille conserve toute sa virulence). Tel est le processus d'autodéfense de l'organisme dont est le siège un corps sain et vigoureux. Mais pour l'organisme amoindri dans sa résistance primitive, les follicules dégénérés incapables de maintenir victorieusement en échec le bacille, le mettent en liberté et le patient de tuberculisé qu'il était devient un tuberculeux.

Le docteur Laborde ne nous affirme-t-il pas que 20% des empoisonnés par la céruse paient un ultime tribut à la tuberculose.

D'autres fois, le processus méningé, plus lent, moins immédiatement menaçant, sinon moins grave, aboutit à la forme chronique de l'encéphalopathie saturnine, à une méningo-encéphalopathique chronique qui n'est autre que le syndrome décrit sous le nom de pseudo-paralysie générale saturnine.

Dégénéré, anémié dans son organisme, les globules du saturnin subissent une dégénérescence rapide. Le docteur Beaudoin, dans son cours d'hygiène, nous dit : « Les globules rouges diminuent de plus de 50% et subissent une dégénérescence ». Le docteur Layet est aussi catégorique : « Un homme en état de santé normal a dans son sang, pour assurer le maintien de sa vie, environ 4,500,000 de globules rouges par millimètre cube de sang. Ces globules, véritables pourvoyeurs préposés à la subsistance, au renouvellement et à l'énergie fonctionnelle des moindres de nos éléments organiques, vont prendre à l'air qu'on respire, en passant par les poumons, l'oxygène nécessaire à l'accomplissement de tous les actes nutritifs. Eh bien, messieurs, chez un ouvrier empoisonné par le plomb, le nombre de ces globules sanguins s'abaisse plus ou moins rapidement suivant le degré de résistance constitutionnelle de l'individu, et peut tomber au bout de quelques années à moins de la moitié de son chiffre normal physiologique. « Cette déglobulation du sang, assez rapide parfois au début de l'intoxication, paraît du reste en rapport avec la durée même du travail professionnel et l'action lente du poison. Ainsi, par exemple, d'après les recherches de Malassez, un peintre qui au début possède 4,500,000 de globules, au bout de cinq ans de profession, il n'en a plus que 3,700,000, au bout de vingt ans, il n'en a plus que 2,600,000, et au bout de trente ans, son nombre est descendu à 2,200,000. Pour lui permettre de pourvoir à ses besoins organiques, à la réparation intime de ses tissus, pour lui permettre de réagir contre les risques de la maladie, cet homme n'a plus que la moitié de ses globules sanguins. Non seulement les globules ont diminué en nombre, mais ils en ont perdu en qualité physique et par là deviennent beaucoup moins favorables aux échanges qui constituent la base des phénomènes vitaux ».

Une maladie aussi terrible dans ses conséquences n'est pas sans danger pour une nation. On ne doit jamais perdre de vue que les sociétés comme les êtres vivants ont leurs maladies. Le saturnisme n'est pas seulement une maladie professionnelle de première importance, mais aussi une maladie sociale par ses funestes effets moraux et physiologiques sur la progéniture du saturnin. Voici ce que nous dit le docteur Paul Gaultier, dans son magnifique volume, les maladies sociales, au chapitre de l'adolescence criminelle : « Mais il n'y a pas que l'intoxication alcoolique qui soit un facteur de dégénérescence, donc de prédisposition héréditaire au crime. Il faut mentionner les différentes intoxications professionnelles par les émanations du plomb, de l'arsenic, du soufre, du phosphore. Pour être lentes elles n'en agissent que plus profondément. Elles atteignent l'ouvrier dans ses fibres les plus secrètes de l'organisme au point qu'il ne peut plus dès lors, donner le jour qu'à des enfants malingres, incapables d'atteindre ce degré de vitalité qui rend l'adolescent actif et généreux. L'industrie moderne, à moins que les prescriptions de l'hygiène n'y soient scrupuleusement observées, prépare une jeunesse dont la décadence morale n'est trop souvent que la conséquence d'une déchéance physique originelle.»

En 1860, une enquête conduite par Constantin Paul, nous révèle que sur 123 grossesses le père et la mère étant saturnins enregistre 64 avortements, 4 accouchements prématurés, 5 morts-nés, 29 décès, dès la première année, comme on le voit, c'est un bien triste bilan. Voici les remarques de monsieur Roques après enquête à la Salpêtrière : « Les enfants de pères intoxiqués par le plomb, même non alcooliques, sont fréquemment frappés de maladies mentales : idiotie, imbécilité, épilepsie, etc. et les enfants nés de ces pères pendant l'intoxication seraient les seuls dégénérés de la famille ». Les remarques de Bourneville sont des plus catégoriques à ce sujet : « sur 87 cas se rapportant à des professions insalubres, 51 reviennent à celles où l'on manipule le blanc de céruse, alors que la syphilis ne fournit que 19 cas ».

Les nombreuses recherches sur l'intoxication du fœtus conduites par le docteur Balland, en 1896, lui permirent de trouver du plomb dans ses organes et de conclure qu'ils sont directement touchés par l'intoxication saturnine maternelle. Il faut remarquer que l'intoxication du fœtus par héré-

MARION & MARION
Brevets, marques de Commerce, Dessins de Fabrique enregistrés en tous pays.
INVENTIONS
RAYMOND-A.ROBIC
Diplômé de l'École Technique de Montréal
J.-ALFRED BASTIEN
761 O., rue Ste-Catherine, Montréal

dité a lieu également lorsque le père seul est saturnin, bien que la présence du plomb chez le fœtus soit très rarement constaté.

Après avoir rappelé les observations de Constantin Paul, le docteur Lewin de Berlin nous affirme : « Souvent, on voit des femmes accoucher des enfants normaux avant de travailler dans une industrie comportant l'emploi du plomb et ne plus pouvoir donner le jour à un enfant vivant dès qu'elles manipulent cette terrible substance.» Le docteur continue en nous citant cette navrante expérience : « Cinq femmes ayant eu neuf couches normales avant d'être atteintes par la saturnisme et par conséquent bien constituées, virent après les atteintes du plomb leurs grossesses se dénouer de la pitoyable façon suivante : Fausses-couches, 26; accouchement avant terme, 1; morts-nés, 2; décès dans la première année, 4; enfants en vie, 2. « Souvent, si l'ouvrière quitte sa terrible profession, elle peut de nouveau enfanter normalement. Une femme qui, durant sa période de travail dans l'industrie du plomb eut 5 fausses couches sur 5 grossesses, accoucha normalement d'un enfant bien constitué après son départ de l'usine.» Le docteur Lewin nous dit : « Des phénomènes absolument analogues à ceux que l'on vient de décrire chez les ouvrières du plomb se produisent quand le procréateur seul est saturnin. La faible vitalité des enfants engendrés les emporte trop souvent ». Ces fausses couches peuvent disparaître si le mari consent à abandonner sa profession. Le docteur Lewin, dans son travail intitulé « *Contribution à l'étude des intoxications industrielles* », conclut de la façon suivante : « Des remarques critiques complémentaires au sujet des faits décrits précédemment ne semblent point nécessaires, attendu que leur portée est évidente. Ces faits dénoncent le mal qui frappe les familles et en même temps l'État. C'est une calamité qui n'emporte pas, à la manière de la guerre, un bloc d'hommes en très peu de temps, mais qui, par une action insensible mais continue, ne laisse point parvenir jusqu'à leur entier développement nombre de milliers d'êtres animés; ou bien, elle leur permet de se développer d'une façon telle que force est de les regarder comme des individus inférieurs ou des non-valeurs pesant plutôt sur l'État dans sa marche en avant que lui fournissant les énergies nécessaires à sa conservation.

Dans son rapport sur les composés du plomb, le docteur Pédebidou épilogue de cette façon : « Le saturnisme est donc un danger pour l'avenir de notre pays : c'est un puissant facteur de dépopulation, bien mieux, il constitue un des pourvoyeurs les plus actifs des asiles d'aliénés. Il contribue ainsi à aggraver la lourde charge que des pauvres êtres, victimes d'une implaccable hérédité, font peser sur la masse des citoyens.»

Dans sa magistrale conférence de Bordeaux, le docteur Layet, après nous avoir dépeint les désastres dont est responsable le saturnisme, conclut par ces paroles : « En voilà bien assez n'est-ce pas messieurs? Il semble bien que ce bilan pathologique de l'ouvrier saturnin ne laisse rien à désirer. Eh bien, il y a plus encore ! Et ici nous touchons à l'un des côtés les plus poignants de l'hygiène sociale. L'ouvrier saturnin n'est pas seulement atteint par le poison dans sa propre individualité, il l'est aussi dans sa descendance. Je sais bien que c'est surtout la femme qui travaille le plomb qui a été plus particulièrement l'objet des observations faites à ce sujet, les avortements successifs, les accouchements prématurés sont le triste apanage des ouvrières intoxiquées. Mais l'homme, le père doit-il compter pour rien dans la mort-natalité, la débilité congénitale, la mortalité prématurée, l'idiotie, l'imbécilité, les accidents méningitiques et épileptique qui sont pour les produits de la conception, la funeste conséquence de l'empoisonnement des parents. Ne le croyez pas, messieurs, car la part du père, telle que les statistiques le démontrent, est déjà bien suffisamment grande.»

« Et par là, vous voyez combien, au point de vue social, toute mesure qui tend à faire disparaître un poison industriel devient pour l'avenir une garantie de sécurité nationale.»

TA. 6356

**BEN BÉLAND**

ACCESSOIRES ÉLECTRIQUES EN GROS : WHOLESALE ELECTRICAL SUPPLIES

7407 ST. HUBERT MONTRÉAL-10

Voici les conclusions du docteur Balland, à la suite de très intéressantes expériences, sur des animaux, trop longues à énumérer.

« 1 — Le saturnisme produit de nombreux avortements ou des accouchements prématurés dont les enfants ne sont pas viables; les femmes qui accouchent à terme ne donnent le jour qu'à des enfants faibles, d'un poids très inférieur à la normale, et qui meurent dans les premiers mois ou les premières années.

2 — Une mère saturnine donne avec son lait à son nourrisson une intoxication lente et progressive par le plomb qu'il peut contenir.

Dans son travail *Saturnisme et Grossesse*, le docteur Balland cite les statistiques suivantes : 236 grossesses chez des femmes intoxiquées; résultat, 42% avortements; 26% accouchements prématurés; 32% accouchements à terme; sur les enfants nés vivants et viables, 27% seulement ont survécu; 6% sont des morts-nés; 26% ont succombé quelque temps après leur naissance. On voit que la grossesse n'a été fructueuse que dans 27% des cas.

Rennert nous présente d'intéressantes statistiques alors qu'il cherchait à établir la gravité de l'intoxication du fœtus suivant que le père ou la mère sont simultanément ou séparément atteints de saturnisme :

94% lorsque les deux parents sont saturnins;

92% lorsque la mère seulement est atteinte de saturnisme;

63% lorsque le père seulement est atteint de saturnisme.

Les industries susceptibles de provoquer le saturnisme sont nombreuses et variées : En premier lieu, il convient de mentionner la métallurgie, le raffinage, la fonte et le laminage du plomb; la fabrication des caractères d'imprimerie, les poteries d'étain et qui contiennent jusqu'à 80% de plomb; la fabrication des jouets d'enfants; les travaux de soudure et d'étamage à l'aide d'un alliage de plomb. L'installation des canalisations en plomb, la manipulation des caractères d'imprimerie par le typographe, la taille des limes, le travail sur des métaux dans des étaux recouverts de mordaches de plomb peuvent devenir des causes sérieuses d'intoxication. Toutes les industries qui utilisent les sels de plomb sont encore plus toxiques que les précédentes, parce que la manipulation de ces produits pénètrent l'organisme très facilement soit par les voies digestives et respiratoires ou simplement cutanées. Mentionnons quelques-unes de ces industries : la fabrication des sels de plomb, céruse, litharge, chromate de plomb; le broyage de couleurs et tous les travaux de peinture, peinture en bâtiments, des voitures et des meubles; enfin, les professions qui utilisent les produits du plomb pour le polissage des glaces, le laquage des meubles, la fabrication du cristal et des toiles cirées.

Le saturnisme est une intoxication qui guette l'ouvrier dans de nombreuses occupations et qui le blesse gravement, parfois mortellement. Aussi alarmées, par cet état de choses qui non seulement sapent la population des villes, mais sabotent la production industrielle, les grandes nations industrielles n'ont pas hésité à légiférer en ce sens par des lois de réparation ou par des lois interdisant l'emploi de certains produits toxiques. Les lois de réparation ne règlent pas le problème quoiqu'elles reconnaissent le principe de la responsabilité professionnelle. Le problème ne sera définitivement réglé que lorsque les industriels, d'un commun accord, consentiront à remplacer les produits toxiques par des produits neutres. En attendant ce jour assez éloigné, il faut se contenter du palliatif qui tend à réduire dans une certaine mesure et à éloigner l'échéance de la maladie.

Voici les principales lois, concernant le saturnisme, passées par les législations étrangères :

*France :*

1926 Loi du 31 janvier 1926 modifiant le chapitre IV du Titre II du livre du code du travail (dispositions spéciales à l'emploi de la céruse dans les travaux de peinture).

1930 Décret du 8 août modifiant le décret du 21 mars 1914 sur les travaux dangereux pour les femmes et les enfants.

CHOISISSEZ VOS MEUBLES DE BUREAUX CHEZ
Ls. Valiquette LIMITÉE
SPÉCIALISTES DU MEUBLE MODERNE DEPUIS 50 ANS
Tél. PLateau 8811 915 est, rue Sainte-Catherine

Décret du 8 août 1930 concernant l'emploi de la céruse et du sulfate de plomb dans les travaux de peinture.

1934 Décret du 26 novembre 1934 modifiant le décret du 1 octobre 1913 concernant les mesures particulières d'hygiène applicables dans les industries où le personnel est exposé à l'intoxication saturnine. Décret du 26 novembre 1934 modifiant le décret du 8 août 1930 concernant l'emploi de la céruse et du sulfate de plomb.

*Allemagne :*

1930 Ordonnance du 27 mai 1930 concernant la protection saturnine dans les travaux de peinture.

*Angleterre :*

1920 Loi du 23 décembre 1920 relative à une meilleure protection des femmes et des adolescents contre le saturnisme.

1921 Règlement du 23 août 1921 pris par le secrétaire d'État en vertu des dispositions de l'article 79 de la loi de 1901 sur les fabriques et ateliers concernant la fabrication de certains composés plombiques particulièrement les carbonates, sulfates, nitrates ou acétates de plomb.

1925 Règlement du 19 janvier 1925 relatif aux accumulateurs électriques, édicté par le Secrétaire d'État en exécution de l'article 79 de la loi de 1901 sur les fabriques et les ateliers en ce qui concerne la fabrication ou la réparation des accumulateurs électriques ou de leurs différentes parties.

TEL. MA. 2030

**INTERNATIONAL AGENCY Ltd.**

J.-A. BARRETTE, Prés.

Représentants de manufactures

Machinerie en général.
Spécialités : polisseuses, perceuses et tourne-vis électriques

Chambre 314, Edifice Saint-Nicholas, Montréal

1926 Règlement du 12 mars 1926 sur la peinture de véhicules, édicté par le Secrétaire d'État en vertu de l'article 79 de la loi de 1901 sur les fabriques et ateliers.

Loi du 15 décembre 1926 améliorant les dispositions pour la protection des personnes occupées à la peinture en bâtiments contre l'intoxication saturnine.

*Angleterre:*

1927 Règlement du 6 septembre 1927 sur la peinture plombique, édicté par le Secrétaire d'État en vertu de l'article I de la loi de 1926 sur la peinture plombique (protection contre l'intoxication).

Les États-Unis sont une république fédérative et la législation industrielle est réservée au gouvernement de chaque état en particulier. Les lois ne sont donc pas uniformes. En 1936, 16 états seulement avaient des lois de compensation concernant les maladies professionnelles. Actuellement, 32 législatures ont adopté ces lois de compensation. Il serait fastidieux d'étudier ces lois, aussi allons-nous passer à l'étude des lois de notre pays.

Le Canada est un état fédéral. Les provinces sont des états souverains, mais dont la souveraineté est mitigée. Il existe deux autorités pouvant faire des lois : L'état fédéral et l'état provincial. En ce qui concerne la législation du travail, l'état provincial détient son pouvoir du paragraphe 13 de l'article 92 de l'Acte de l'Amérique Britannique du Nord. L'état fédéral, en vertu de la loi des mesures de guerre, peut intervenir dans la réglementation du travail en ce qui concerne la sécurité et le bien-être du peuple (paragraphe 7, article 91 de L'Acte de l'Amérique Britannique du Nord). Cette réglementation fédérale durera aussi longtemps que l'état de guerre existera. Le pouvoir des provinces, en ce domaine, est tellement prépondérant que le gouvernement fédéral ne peut signer aucun accord avec la Conférence Internationale du travail.

En Colombie Canadienne et en Ontario, les maladies professionnelles tombent sous le coup des « Workmen's Compensation Board ».

L'emploi du plomb n'est pas prohibé en Ontario, mais est réglementé par « The Factory, Shop and Office Building Act » article 55 paragraphe I (a, b, c, d, e, f). Les statistiques de l'« Ontario Workmen's Com-

pensation Board » nous montre que durant une période de 10 ans (1932 à 1941 inclusivement), on a officiellement enregistré 228 cas d'empoisonnement par le plomb, et tous ces malades furent rémunérés par L' « Ontario Workmen's Compensation Board ».

Dans les provinces maritimes, il ne semble pas exister présentement aucune législation concernant les maladies professionnelles.

Au pays de Québec, la législation industrielle ne prévoit pas la substitution de la matière toxique au produit neutre; mais en vertu de la loi des établissements industriels et commerciaux, article 4, l'employeur doit tenir l'établissement de manière à assurer la sécurité et la santé des employés. De plus, l'article 94 des règlements en exécution de la loi des établissements industriels et commerciaux de la province de Québec (Arrêté ministériel n° 1199 du 21 avril 1936) — Gazette officielle de Québec du 25 avril 1936), fixe l'âge minimum, pour l'admission des personnes dans les usines où l'on fait la fonte et le laminage du plomb, à 18 ans. Ce genre d'emploi est considéré comme très dangereux. Le règlement motive le danger: fumée nuisible.

Notre code du travail serait fort incomplet si nous ne possédions une loi de compensation. Notre Loi des Accidents du Travail, chapitre 160, statuts refondus de la province de Québec 1941, assimile les maladies professionnelles aux accidents. Voici ce que dit l'article 105 de cette loi: « paragraphe I ». Lorsqu'une maladie industrielle rend un ouvrier incapable de gagner son salaire intégral à l'ouvrage auquel il était employé ou cause la mort de cet ouvrier, pourvu que telle maladie soit due à la nature du travail accompli dans un ou plusieurs emplois durant les douze mois qui ont précédé l'incapacité, l'ouvrier ou ses dépendants ont droit aux compensations prévues par la présente loi, comme si la maladie était une lésion corporelle provenant d'un accident et comme si l'incapacité de travail était le résultat d'un accident, le tout sujet aux dispositions suivantes : mais nulle compensation n'est payée si l'ouvrier, lors de son entrée dans l'emploi, a volontairement et faussement représenté par écrit ne pas avoit souffert auparavant de cette maladie ».

Paragraphe 2 — Lorsqu'en raison d'une maladie industrielle la compensation est payable par un employeur personnellement, cette compensation est à la charge de l'employeur qui dans les 12 mois mentionnés au paragraphe 1 du présent article, a le dernier utilisé les services de l'ouvrier à un emploi au cours duquel la maladie a débuté ».

Paragraphe 5 — S'il s'agit d'une maladie professionnelle qui a raison du procédé industriel, se contracte et se développe progressivement, tous les autres employeurs de l'ouvrier qui lui ont fourni au cours des 12 mois précédents un emploi de nature à engendrer telle maladie sont tenus de payer à l'employeur par qui la compensation est due telle quotepart ou contribution que la commission estime juste.

Paragraphe 8 — Si au moment où l'incapacité se manifeste ou immédiatement auparavant, l'ouvrier était employé dans l'un quelconque des genres d'occupation indiqués dans la seconde colonne de la cédule 3, et si la maladie contractée est celle indiquée dans la première colonne de la même cédule en regard de la description du genre d'occupation, cette maladie est censée avoir été causée, à moins d'une preuve contraire, par ce genre d'occupation. Mais aucune compensation n'est payée en vertu des présentes dispositions à moins que l'ouvrier n'ait résidé continuellement dans la province pendant les trois années qui ont précédé la première manifestation de son incapacité, excepté s'il est établi à la satisfaction de la commission que la maladie ne peut être imputée à aucune autre cause qu'à son emploi dans cette province.

Les articles 34 à 37 inclusivement de la Loi des accidents du travail fixent le montant des compensations au point de vue gravité et durée des dommages. Ces com-

L. Villeneuve & Cie. Limitée
BOIS DE SCIAGE - - LUMBER
6199, BOULEVARD SAINT-LAURENT, MONTREAL

## CEDULE III

| GENRE DE MALADIES | GENRE D'OCCUPATIONS |
|---|---|
| Empoisonnement par le plomb ou ses suites. | Toute occupation comportant l'emploi du plomb ou de ses préparations ou de ses composés. |
| Empoisonnement par le mercure ou ses suites. | Toute occupation comportant l'emploi du mercure ou de ses préparations ou composés. |

pensations varient suivant que la maladie ou l'accident provoque soit le décès de la victime, soit une incapacité totale ou partielle ayant une durée temporaire ou permanente.

Ces compensations s'établissent comme suit : Dans un cas de décès, une compensation fixe de $125 est payée à la veuve pour les funérailles, une rente mensuelle de $40 à la veuve, et une rente mensuelle de $10 pour chaque enfant âgé de moins de 18 ans. Cette rente de $10 est portée à $15 au décès de la veuve. Le mariage de la veuve éteint la rente personnelle qui lui échoit, cette rente est alors remplacée par le paiement d'une somme égale au total de la rente pendant deux ans et cette somme est payée dans les trente jours qui suivent le mariage » (article n° 35 paragraphe 1).

Article 35, paragraphe 2 : Cependant dans le cas prévu par le paragraphe 1, la veuve continue de toucher la rente afférente aux enfants).

Article 37, Dans un cas d'incapacité totale et permanente, l'ouvrier a droit, sa vie durant, à une rente hebdomadaire égale à soixante-six et deux-tiers pour cent de ses gains hebdomadaires moyens pendant les 12 mois qui ont précédé son accident, si son emploi a duré au moins 12 mois, ou de ses gains hebdomadaires moyens au cours de tout autre période moindre pendant laquelle il a été au service de son employeur.

**LEFEBVRE & FRÈRES**
LIMITÉE
*Service de*
DESSINATEURS
MODÈLERIE
FONDERIE
ATELIER MÉCANIQUE
SOUDURE
970, rue De Bullion • Montréal • PL. 9011

Le montant de la compensation à laquelle un ouvrier a droit en cas d'incapacité totale temporaire ou en cas d'incapacité totale permanente, ne doit pas être inférieur à $12.50 par semaine et ne pas être supérieur à $2,000 par année. Le salaire annuel maximum qu'un accidenté peut recevoir de la Commission des Accidents du travail ne peut donc jamais excédé les deux-tiers de $2,000 c'est-à-dire $1,666.66.

Les articles 38, paragraphes 1, 2, 3, 39 et 40, qu'il serait fastidieux de citer, déterminent les montants que la commission paie dans les cas d'incapacité partielle et permanente, diminution de capacité, incapacité totale et temporaire et enfin dans les cas d'incapacité partielle et temporaire.

Comme on le voit, notre législation provinciale possède des lois de réparation qui non seulement reconnaissent le principe de la responsabilité professionnelle, mais qui sont une véritable sécurité sociale, puisqu'elles permettent à l'ouvrier de compter sur un revenu suffisamment rémunérateur pour vivre décemment si un accident ou une maladie de caractère professionnel venait à l'affliger.

Ces lois d'une portée sociale incalculable tendent à enrayer le mal à sa racine.

L'attention des industriels se trouve appelée sur ces problèmes si profondément humanitaires, car ils doivent, selon les termes de notre code du travail, supporter les frais de ces lois de réparation. C'est le docteur Le Roy des Barres qui disait : « Quand cela coûtera de tuer des hommes, quand cela élèvera le prix de revient, on n'en tuera plus ».

Ces lois sont responsables de la grande et rapide évolution de l'hygiène industrielle dans notre province.

Elles sont une mesure d'humanité et de justice.

---

Le Service Social est l'ensemble des efforts visant à soulager les souffrances provenant de la misère ; à replacer les individus et les familles dans des conditions normales d'existence ; à prévenir les fléaux sociaux, à améliorer les conditions sociales et à élever le niveau de l'existence.

Bouvier Emile, s.j.

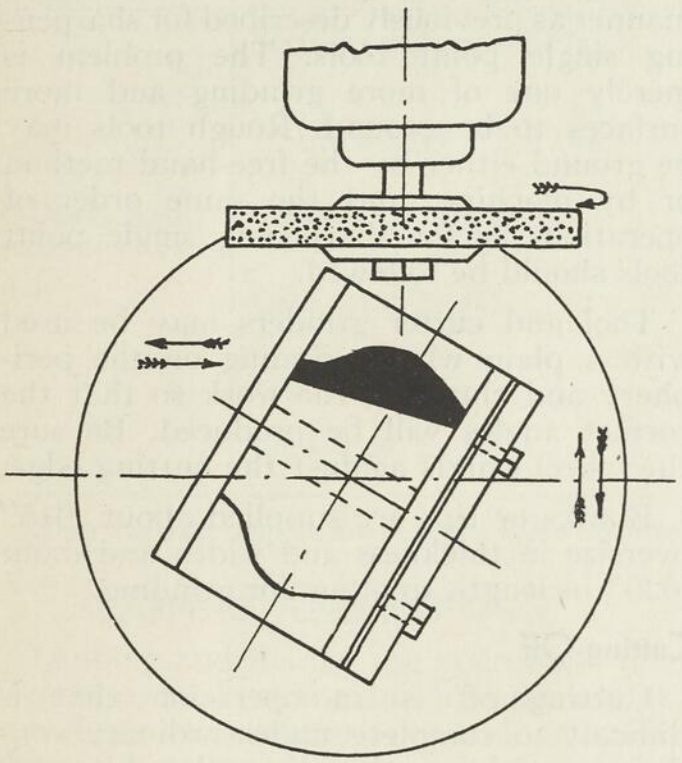
# Cemented Carbide Cutting Tools[1]

By ARTHUR BRODIE

PART II

## APPROXIMATE SIDE CUTTING RAKES

| | Degrees |
|---|---|
| Normal cast iron | 10–15 |
| Semi-steel castings | 5–10 |
| Very hard or chilled iron | 0– 2 |
| Mild steel up to 0.20% C | 15–25 |
| Carbon steel, 0.20—0.60% C | 8–15 |
| Steel over 0.60% C | 5–10 |
| Copper and aluminum | 10–40 |
| Brass and bronze | 0– 5 |
| Non-metals | 5–15 |



### Dovetail Form Tools

Dovetail form tools require regrinding only on the end. Off-hand grinding is not recommended because of the large area of the carbide involved and the danger of cracking the tip of an expensive tool. Surface grinding on the periphery of the wheel either on a surface grinder or a tool and cutter grinder is satisfactory.

Set the tool up in a vise so that the correct angle will be produced on the work. Grind with a down feed of 0.001—0.002 in. per pass for roughing and 0.00025—0.0005 in. per pass for finishing. Use a cross feed of about 1/16 in. and a table traverse of 30—35 in. per minute.

[1]M.T.S. Student Essay.

### Circular Form Tools

Circular form tools, like dovetail form tools, are resharpened by grinding on the top of the tooth and not disturbing the form ground on the periphery of the tool by the manufacturer. A surface grinder or tool grinder mounting a plain wheel is recommended. Cup wheels are not recommended because of their slow cutting action and tendency to generate heat. Where the angle between the tip and the body of the tool is 90 deg. or more, a straight faced wheel may be used. Where the angle is less than 90 deg., the wheel face must be trued at an angle enabling the grinding to be done entirely across the carbide tip. Lapping is recommended.

Set the tool in a vise so that the correct angle will be produced on the work. Grind, passing the work under the wheel and feeding the wheel downward slowly.

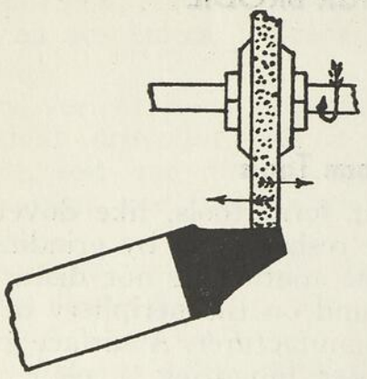
### Straight Shank form Tools

Straight shank form tools, used on work not held to close limits, may be ground by surface grinding the top of the tip on either a surface grinder or a tool and cutter grinder mounting a plain wheel. Those used on close limit work must be ground on the front and sides in addition to the top in order that the correct form may be maintained. The reason for this is as follows: the tools are made with front and side clearance, and every reduction in the thickness of the tool results in a change in the tool form. If the tools were not made with clearance, there would be no change in shape by grinding on the top, and surface grinding would be satisfactory for the sharpening.

The form must be ground, a section at a time, to the correct shape by dressing the wheel every few passes and checking roughly with a template and finally with a projectograph. Where curved surfaces are involved, the grinding is especially long because of the continual dressing of the wheel required. Straight lined surfaces are somewhat simpler but still time consuming.

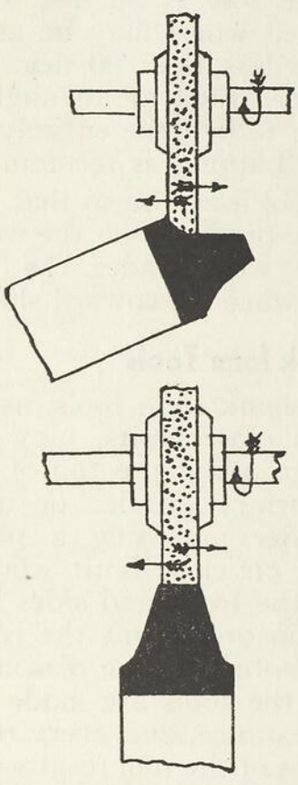
1. Set up the tool on a magnetic chuck or in a vise and surface grind the top.

2. True the wheel square, set up the tool in a vise and grind the sides, passing the wheel across the work.



3. True the wheel to correct shape and grind the radius.

4. True the wheel square and grind the nose.



Ferronnerie et Quincaillerie, Matériaux de Plomberie, Articles de Sport.
EN GROS

**A. PRUD'HOMME & FILS**
**LIMITÉE**

**338 est, rue Craig - Montréal**
**Tél. HArbour 7141 - C. P. 2230**

The work involved in securing the desired shape consists of alternate dressing and grinding until the correct shape is produced. Usually only a few passes can be taken with the wheel before it needs redressing. Sectional templates should be used during the course of grinding as a rough check on the work, but a projectograph should be used for the final inspection.

Those who make their own tools or buy milled and brazed tools have the problem of the original grind to consider. The top rakes of the tool must be ground in addition to the front and side clearances, and, in general, there is more stock to be taken off. Since most users make nothing more complicated than a single point tool, the discussion will be confined to that type of tool.

They may be ground in the same manner as previously described for sharpening single point tools. The problem is merely one of more grinding and more surfaces to be ground. Rough tools may be ground either by the free-hand method or by machine, and the same order of operations as for sharpening single point tools should be followed.

Tool and cutter grinders may be used with a plain wheel grinding on the periphery and chucking the work so that the correct angles will be produced. Be sure the wheel grinds against the cutting edge.

Blanks or tips are supplied about .015″ oversize in thickness and width and about .020″ in length to allow for grinding.

### Cutting-Off

Cutting off is an operation that is difficult to complete under ordinary conditions without the piece breaking off ahead of the cut. So advantage is taken of this situation by nicking under heavy feed with a hard wheel at the desired point. Pressure and heat start a crack, after which the piece can be removed by tapping. The fractured surface should then be ground smooth.

Thin wheels have to be made with organic bonds, but vitrified structure can be used by taking vitrified wheels $\frac{3}{8}$ or $\frac{1}{2}$ in. thick and thinning them down at the periphery to about 1/16 or 3/32 in. For actual "sawing", very high speeds with organic bonded wheels are of advantage, but the pressure should be increased to coincide with the high speed.

WHEELS FOR GRINDING CEMENTED CARBIDE TOOLS

| TOOL | OPERATION | ABRASIVE | GRAIN | BOND |
|---|---|---|---|---|
| Lathe and planer tools | Roughing, offhand on st. or cup wheel..... | Sil. car.<br>diamond | 60<br>100 | vitrified<br>resinoid |
| | Finishing, offhand on cup wheel..... | Sil. car.<br>diamond | 100–120<br>220 | vitrified<br>resinoid |
| | Rough & finish on semi-auto machine st. wheel. | sil. car. | 80 | vitrified |
| | Rough on semi-auto machine cup wheel..... | sil. car.<br>diamond | 60<br>100 | vitrified<br>resinoid |
| | Finish on semi-auto. machine cup wheel..... | sil. car.<br>diamond | 90<br>220 | vitrified<br>resinoid |
| Reamers, end mills, saws, milling cutters, etc. | Backing-off, roughing cup wheel..... | sil. car.<br>diamond | 60–80<br>100 | vitrified<br>resinoid |
| | Backing-off, finishing cup wheel..... | sil. car.<br>diamond | 100<br>220 | vitrified<br>resinoid |
| Miscelaneous operations | Surface grinding, roughing..... | sil. car.<br>diamond | 60<br>100 | vitrified<br>resinoid |
| | Surface grinding, finishing..... | sil. car.<br>diamond | 100<br>220–320 | vitrified<br>resinoid |
| | Cylindrical, roughing..... | sil. car.<br>diamond | 60<br>100 | vitrified<br>resinoid |
| | Cylindrical, finishing..... | sil. car.<br>diamond | 100<br>220 | vitrified<br>resinoid |
| | Internal grinding..... | diamond | 100–220 | resinoid |
| | Cutting off..... | diamond | 150 | resinoid |

Note: The grade of all the silicon carbide wheels recommended is soft. Diamond wheels are not graded.

## LAPPING AND HONING

Lapping and honing are operations performed to improve the finished appearance, to secure closer accuracy, and to refine the cutting edge of the tool. A rough grind tends to chip or crumble the cutting edge, and in such a state, the tool is less durable than when the edge is more finely finished. Improved grinding methods and wheel selection have replaced, to some extent, lapping and honing. In the average shop, using cemented carbides, about five per cent of the tools used are lapped.

Lapping is done on the sides of revolving discs made of cast iron, aluminum, brass, copper, or some other soft metal. Areas lapped are limited usually to flat surfaces. The work is held in various ways, such as free-hand with or without a guide rest, or clamped on an index attachment. Planetary motion of the work, described by a machine attachement, has also been used.

Silicon carbide, boron carbide, or diamond dust are the abrasives used. The abrasive is mixed with a vehicle and spread on the disc. The vehicles used are water, kerosene, lubricating oil, olive oil, almond oil, grease, and so forth. The thinner

Pour vos IMPRESSIONS, consultez
THÉRIEN FRÈRES
LIMITÉE
IMPRIMEURS - LITHOGRAPHES - GRAVEURS
PHOTOLITHO
494 OUEST, RUE LAGAUCHETIÈRE - MONTRÉAL
HArbour * 5288

vehicles, such as water and kerosene, are recommended for machines that circulate the mixture. Most lapping is done, however, without circulation, and the finest finish is obtained by wearing down an application of the abrasive mixture after it has been applied to the disc.

Silicon and boron carbide are economical for rapid removal of material. Boron carbide laps faster than silicon carbide but costs several times as much by the pound. Diamond powder or dust is faster cutting than either of the abrasives just mentioned when it is used in generous quantities. However, its high cost tends to prohibit its use in such a way.

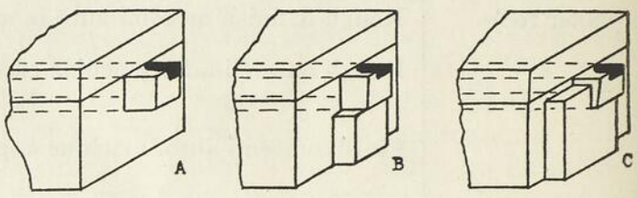
Silicon and boron carbides tend to leave a cloudy surface with a keen edge. Diamond dust a polished but slightly lined surface with a keen edge. These comparisons are made from results using a cast iron disc and olive oil as the vehicle for each abrasive. The diamond lapped surface is more pleasing to the eye, but the degree of fineness to which the cutting edge of the cemented carbide can be brought is limited by its structure. Although very fine, it is granular.

The average speed of the lapping disc should be about 1200 F. P. M. Higher speeds cause the abrasive to fly off the disc from centrifugal force which results in slow cutting. In general, faster stock removal results from slow speed, a higher polish from high speed.

## Tool Support

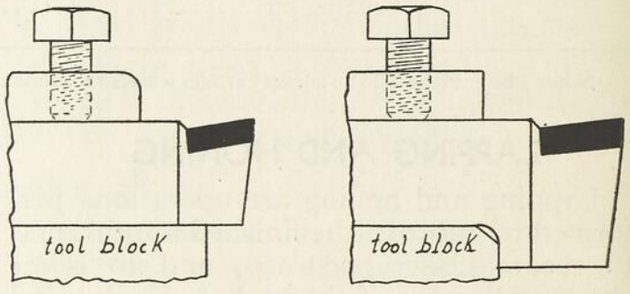
Owing to the increased size of shank of cemented carbide tools, redesign of the tool support is often necessary. Machining the tool holder to take a larger shank is not always enough; the tool itself may need extra support. One method of increasing tool support is to add an integral support to the tool block in order to brace the projecting end of the tool.

In any case, the tool block should extend so that the overhang is kept to a minimum. The overhand should never exceed half of the shank thickness, under the tip. Extensions can be welded onto the old block if necessary. (see drawing).




At A is a conventional tool block. The auxilary support shown at B has been added at the bottom of the tool. Another design C supports the tool sidewise as well as vertically.

Another method is to mill a step in the shank and to back the shoulder thus formed firmly against the tool block. (see drawing) The portion of the shank overhanging the tool holder should preferably be made wider than standard to increase its strength. Deflection takes place in the weaker section of the shank and reduces the possibility of bending at the tip.




The two tool holding devices shown are designed to add rigidity. In one, the tool block is extended to reduce the overhang. In the other, the shank is shouldered and has a extra heavy tip section.

Standard tool holders are unsatisfactory for cemented carbide tool bits because the front clearance angle and top rake are excessive for proper strength of the shank material under the tip. New type tool holders are designed to hold the cemented carbide tool bits horizontally.

While conventional tool holders (above) do not work well with the carbides, special designs (below) are particularly suited for this purpose.

LIGNE

I
M
I
LINE

fabriquée aux ateliers

*Villemaire Frères*

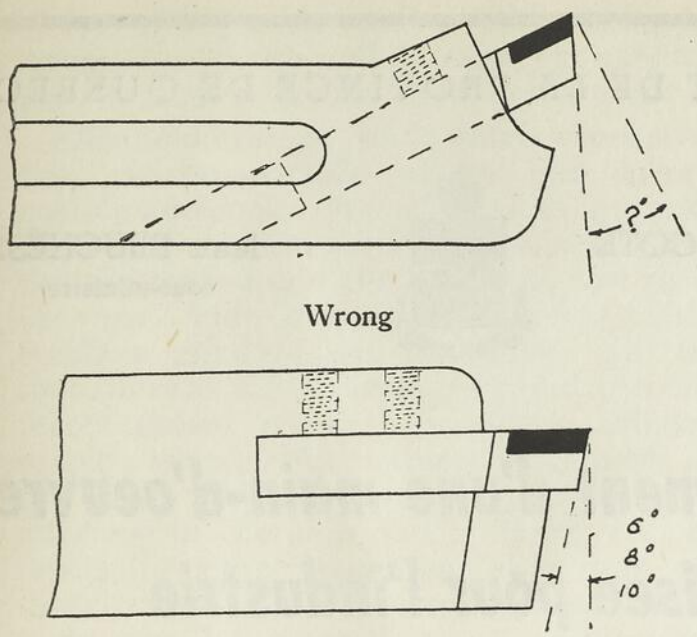
**Montréal**

Manufacturiers de livres de comptabilité reliés et à feuilles mobiles.

Reliure mécanique **Wire-O**

●

**En vente chez tous les libraires.**




Wrong

Right

## THE THEORY OF GRINDING

The problem of grinding or regrinding tools tipped with cemented carbide is quite different from that involved in the grinding of high-speed steel, and this difference should be emphasized. Grinding is one operation that the user of cemented carbides cannot avoid, so the theory and practice of grinding cemented carbides will be dealt with at length.

Because cemented carbide cannot be machined with any known metal tool, it must be finally shaped by means of a grinding wheel, an abrasive hone, or by loose abrasive. The metal is usually made with a rectangular cross section close to that of the finished tool bit or cutting tooth. Major operations then are the original grinding to shape and later ressharpening.

The metal is very valuable and only small amounts are to come off; therefore, wheel cost is of much less importance than when grinding steel, The best make-up of grinding wheel is desired. Roughing wheels must cut fairly fast without injuring the tool by heat and pressure. Localized heat tends to check or crack the carbide structure, while excessive pressure and heat tend to chip the cutting edge. Finishing wheels must produce a true and smooth finish, especially at the cutting edge of the tool.

Grinding cemented carbide alone is a problem. When three metals—the tip, the braze, and the shank—must be ground in one cut, the problem becomes complicated, as one wheel is not best suited to all the metals. The coarsest of the better grain sizes for cemented carbide is still fine enough to encourage loading by the finer metals.

The reader may at times lose sight of the special problem involved in the grinding of cemented carbide. Therefore, space is taken here to emphasize the situation. It is said that the metal is ground by various operations and set-ups. This does not imply, by any means, that the carbide is ground as readily as the most difficult tool steel, Diamonds are "cut", but slowly, and not with a steel knife. When one considers that cemented carbide comes out best on the emerald, porcelain, and hardened steel, and that its hardness about equals the average of common grinding abrasives, the difficulty is obvious.

A single surface to be rough ground is not as bad because the wheel may be kept sharp by wear, and the problem of accuracy is not prominent. But when it becomes necessary to finish the many teeth of a reamer or to grind a slot without taper or fillet, the task is not so easy. If the wheel is hard enough to hold its shape for long, it soon becomes too dull to cut freely. If the wheel is soft enough to keep sharp by wear, it will lose its shape and thus lead to inaccurate work. Success is reached by a compromise on wheel grade, by special machine devices, and by tricks of feeding.

Grinding is done with two types of wheels:

1. Green Grit wheels. Special silicon carbide wheels that are sharp, somewhat friable, and bonded so an open, porous wheel structure results.

2. Diamond wheels in grits from 100 to 500. Wheels with one of three bonds may be used: one which is open and porous and is adapted for general off-hand work; one which is slightly more dense and is used wherever maintenance of a particular shape

P. PAGÉ ENR'G. REGD.
G. PAGÉ
Entrepreneur mécanicien en tuyauterie
914, RUE AMHERST
M O N T R É A L
Tél. : Bureau : BElair 3937-8
Rés. : CHerrier 1649
Spécialités
•
Stainless Steel
Monel Metal
Soudure à l'oxygène
Chaudron à vapeur en acier inoxidable
HEAVY SHEET METAL WORKER
Soudures électriques
Electric Welding

SECRÉTARIAT DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

Honorable Omer CÔTÉ
ministre




Jean BRUCHÉSI
sous-ministre

# Des foyers de recrutement d'une main-d'oeuvre compétente et spécialisée pour l'industrie

En ce siècle de spécialisation, des institutions d'enseignement technique spécialisé sont indispensables à la formation de la main-d'oeuvre requise par une production industrielle de plus en plus abondante et variée.

La grande et la petite industrie apprécient depuis longtemps les connnaissances générales et la maîtrise d'un métier que possèdent les diplômés des

## Écoles d'Arts et Métiers

et des

## Centres d'Initiation Artisanale

fondés en 1872

répandus dans plus de 40 villes industrielles du Québec

### Cours des Écoles d'Arts et Métiers : 3 ans

Préparation exigée: 9e année du cours primaire complémentaire

### Cours des Centres d'Initiation artisanale : 2 ans

Préparation exigée: 7e année du cours primaire élémentaire

### Cours du soir de 40 leçons

Pour apprentis et employés d'usines

### Matières enseignées

Mathématiques, physique, chimie, dessin industriel, lecture de plans, langues, mécanique, soudure, menuiserie, modèlerie, électricité, radio, radio-marine, ferblanterie, plomberie, horlogerie, coupe et confection du vêtement, peinture en bâtiment, lettrage commercial, etc.

Pour renseignements, s'adresser aux écoles respectives ou à

**M. Paul Dubuc**
35 ouest, rue Notre-Dame. BElair 2858
MONTRÉAL

of face is important, and another which is strong and dense and is used for narrow grooving where a thin wheel is required.

Diamond wheels, while more expensive than silicon carbide wheels, are faster cutting and cooler on machine grinding and can be expected to show savings because of the time saved and the extremely low rate of wear. Flat lands are practical with machine grinding and often give two to four times as many pieces per grind as tools reconditioned on slightly convex silicon carbide wheels. Furthermore, the finish is smoother, which is important to prevent adhesion of the chip and cratering action especially when machining aluminum or monel metal. With diamond wheels, most tools can be finished to the required smoothness without lapping.

At first, grinding was almost entirely free-hand or off-hand. That is, the tool was held by hand against the wheel, with or without a work rest. This, of course, limited production to comparatively simple shapes of tools. Now, as experience has been gained, more suitable wheels and improved methods have been applied. As the demand for formed tools has grown all ordinary forms of grinding operation are performed successfully by machine. They include surfacing, internal and external cylindrical, and tool and cutter operations.

Light free-hand pressure was a safeguard against injury to the metal. When wheel and work are forced together by rigid machine feed, as when the work is held in a vise, something must give way or else excessive heat will result. If the feed is too high, the wheel will wear too much and lose its shape, or the work will be injured by the heat and pressure. Recently a machine has been put on the market that successfully uses spring pressure between the wheel and the work for precision and semi-precision operations. Thus the safeguard of hand (spring) pressure is combined with machine accuracy. The spring may be located between the hand feed wheel and the grinding wheel spindle bearings, or may exert an axial pressure against the wheel spindle when grinding on the side of the wheel. The practice is to rough and finish on the same wheel.

Spring pressure is not necessary on external cylindrical grinding where the arc of contact is shorter than it is for surfacing or for grinding the lands of the teeth of a cutter. About the same wheel may be used for both kinds of grinding, but with rigid feed, selection of wheel is more critical. Feeding must be more cautious, and more time and patience must be provided than for spring pressure grinding.

On roughing operations, where an appreciable amount of steel has to be ground off, it is best to remove separately as much steel as is practicable with a harder aluminum oxide wheel. A grain range of from 30 to 46 and a hard grade (bond) are recommended for free-hand roughing of the steel.

Wheel speeds for general grinding are usually not critical, except for safety. Surface speeds of vitrified wheels generally range between 4000 and 6000 feet per minute. Most wheels used are of a soft grade and therefore of low strength. For this reason, special attention should be exercised to see that the wheel speeds recommended by the wheel manufacturer are not exceeded. Otherwise, there is a danger of wheel breakage by centrifugal force. If it is necessary to sacrifice rate of cutting to low generation of heat, low wheel speeds will accomplish it.

While free-hand grinding is recommended for rapid removal of stock with a min-

L'IMPRIMERIE est une industrie complexe qui groupe plusieurs métiers spécialisés. Il faut que le client qui transige avec un imprimeur fasse confiance à ses divers ouvriers. — Le personnel de nos ateliers est trié sur le volet et familier avec les travaux que nous manipulons. Vous serez toujours satisfait si vous

*consultez*

LA PATRIE

SERVICE DES IMPRESSIONS

***180 est, rue Sainte-Catherine***
***Téléphone : LA. 3121****
***Montréal***

imum danger of injury to the work, finish, accuracy of clearance angles, and keenness of cutting edge are enhanced by holding the work in a vise. Tool and cutter grinding machines come equipped with vises that can be set to hold the work at the various required angles.

For "fixed" grinding, as when the work is held in a vise, the periphery of a straight wheel should be used when practicable. Its cutting action is freer than is that of the side of a cup or saucer wheel. However, shaped wheels are necessary for certain operations such as finishing certain lands on cutters, taps, and so forth. Grinding on the side of a wheel has less tendency to gouge it, hence a cup or saucer is wheel of advantage in holding its size when accuracy of work is required.

The concave or "chip breaker" on the top surface of the tool, back of the cutting edge, can readily be done free-hand as there is no need for great accuracy or a very smooth finish.

When a cutting edge is ground, the set-up should be so that the wheel's abrasive points travel from the edge to the body of the metal. This procedure minimizes the danger of chipping the cutting edge.

It is desirable to keep the wheel fairly true in order to secure a maximum time of contact. However, on operations where accuracy of work is not a primary factor, a slight out of round or out of true condition of the wheel may be a good sign. It is evidence of wear that is necessary to keep the wheel sharp and free cutting. Chatter marks are quite common when rough grinding and need not cause any anxiety.

Tool angles and clearances are specified by the manufacturer of the cemented carbide and have no special bearing on the grinding problem, therefore, they are not discussed here.

Négociants en gros - Importateurs
MATÉRIAUX DE PLOMBERIE
ET DE CHAUFFAGE
Deschênes & Fils Ltée
F. DESCHESNES,
Gérant-technicien
JACQUES PARIZEAULT,
Assist. Gérant
1203 Est, rue Notre-Dame MONTRÉAL
FRontenac 3176-3177

The proper pressure for free-hand grinding is a little short of gouigng the periphery of a standard silicon carbide wheel, when a moderate area of cemented carbide is ground. For "fixed" surface grinding, the direct feed should depend upon the cross feed. If the feed is straight in without any cross feed, a direct feed of 0.0005" per cycle of two passes is considered good practice. If a cross feed of 0.030" per pass is used on roughing, direct feed of about 0.003" is recommended.

Cemented carbide tools can and are being ground successfully both dry and wet. Recommendations on this point depend upon the source and circumstances. When grinding is mild or when only a small amount of carbide is to be removed, dry grinding is recommended as being safer. On production work with a skilled, intelligent operator, wet grinding enables him to turn out work more rapidly but necessitates a harder wheel.

There are two recommended ways of applying water or cooling solution. One is to keep the working surface of the wheel wet (not flooded) by a small stream or drip at a point away from the work. This method is of advantage when it is difficult to reach the grinding contact with a direct stream. The other method is to continuously flood the area of the work in contact with the wheel. Care should be taken to see that the flow of coolant is not intermittent. Alternate heating and cooling sets up dangerous strains due to the low resistance to mechanical distortion of the cemented carbide.

Because there is less tendency for the wheel to load with metal when wet grinding, and because the heat generated in grinding is absorbed by the coolant, the grinding action is cooler. Therefore a harder grade of wheel may be used with the resulting economy. About one grade harder can be used when wet grinding. When using diamond wheels, the use of a coolant is imperative.

A hot tool bit should never be immersed in the cooling solution. If it is necessary to cool a brazed tool more rapidly than by still air, dip the steel shank in oil or water but do not allow any part of the tip to come closer than half an inch from the liquid.

A list of grinding wheels recommended for the various operations and types of carbide may be obtained from either the manufacturer of the tools or the manufacturers of grinding wheels. However, the

user of cemented carbide tools will best serve himself by exercising his intelligence in addition to accepting specifications from others.

The following suggestions are offered to aid in the improvement of wheel selection. Proper operating conditions are assumed.

Wheel does not hold shape—try a finer grain size, harder grade, or both.

Wheel does not cut freely enough or overheats the work—try a softer grade.

In most cases, 60/1 is the optimum grain size for fast cutting of cemented carbide alone.

Wheel loads too much when grinding steel along with the cemented carbide—try a coarser grain size or perhaps a softer grade.

Difficulties that are at first blamed on the wheel may sometimes be remedied by a change in operation.

Many factors affecting wheel selection for metals in general have the same relative bearing on cemented carbide.

The effect of area of contact between the wheel and the work cannot be overemphasized. If the work consists of a series of points or small areas, it will have a dressing effect on the wheel, and the grade should be harder than for first choice. Wheels recommended are for the so-called "tougher" grades of the commonly used grades of cemented carbide tools. For hard cemented carbide tools the selection is towards finer and softer wheels.

Silicon carbide is the one abrasive used universally in wheels for grinding cemented carbides. It is fortunate that the manufacture of this abrasive on an economical and commercial basis came before the advent of cemented carbides. Silicon carbide is hard enough and strong enough to work cemented carbide.

Hard grade wheels made of natural or artificial aluminum oxide will grind cemented carbide in a way. But the cut is not clean because aluminous abrasives are not as hard as cemented carbides. A strongly bonded aluminum oxide wheel grinds the metal by crushing or breaking off particles, much the same as an abrasive wheel is "cut" or dressed by a steel dressing tool. Boron carbide, while harder than silicon carbide, is not commercially available in economical wheels.

Grain size of silicon carbide in wheels is somewhat critical with respect to the grinding operation. When rate of cutting is the only requirement, and no other metal is being ground, 60/1 is specified. It provides the maximum number of cutting points of those grain sizes which penetrate the metal most effectively. When softer metals are being ground along with the cemented carbide, the softer metals tend to or fill up the wheel pores. In such a case, a coarser grain size of about 46/1 is recommended.

Grain sizes of 70 and 80 are intermediate. Sizes 90,100, and 120 are recommended for most finish grinding. With other conditions equal, the finer the grain size, the finer the finish, and the slower the rate of cutting. Finer grain sizes are of advantage when the wheel must hold its shape as on form grinding. For a given smoothness of finish, a finer grain size is required for free-hand than for "fixed" machine grinding.

Quartz is sometimes included in the wheel to produce a more open grinding face and to provide structural strength when a very soft acting wheel is desired.

As part of the original grinding experiment, wheels made with the full variety of bonds were tried on cemented carbide. The result was a settlement upon the vitrified bond. It provides the necessary crisp, open structure.

Vitrified wheels are not flexible in the ordinary sense. Therefore, when it is necessary to use quite thin wheels, as for cutting off, organic bonded wheels are used. Very fine silicon carbide, with a shellac bond, makes a good polishing wheel, but the rate of cutting is very slow.

The work dulls the cutting points of the abrasive grains. To maintain a reasonable rate of cutting, the dulled grains must be removed by dressing or by normal wear. Normal wear enables a more effective use of the abrasive. The proper rate of wear is obtained by suiting the holding strength of the bond (the grade of the wheel) to

Tel. AMherst 2101*

**ROD. CORBEIL, Limitée**

GROS ET DÉTAIL

Charbon et huile à chauffage

5161 ave Papineau - Montréal

the grinding conditions. This explains why a range of grades is used.

Cemented carbide dulls the abrasive rapidly, so light pressures are recommended and used. Thus is seen the reason for such soft grades as are specified in the wheel manufacturer's tables. Grains should be removed to keep the wheel sharp, but not much pressure should be exerted on or by the work to accomplish such action. Even though wheel wear is very rapid during the actual grinding, wheel cost per unit of work turned out by the tool is low. This is because the production between regrinds is so great.

## GRINDING PRACTICE

A classification of tools commonly tipped with cemented carbide has been made and from this list a typical tool has been selected for a description of grinding or regrinding of that particular tool. General instructions are given together with the recommended feeds and speeds. Wheel grades may be obtained from tables. If the harder grades of cemented carbide are being ground, softer wheels and more care must be used. Cemented carbide tool manufacturers estimate that 50 to 80% of tool failures may be traced to faulty grinding, either in methods used or choice of grinding wheel. A section discussing the grinding of a tool from the rough is shown for those who buy milled and brazed tools or for those who make their own tools.

There are other methods as good or better than the ones described but to describe them all would require too much space and detail. There are many excellent machines on the market for grinding cemented carbides, but these machines are not in the majority of toolrooms. The methods described will fit the grinding equipment of the average toolroom.


A. PELLETIER, Président, gérant — E. BRUNET, Vice-président — F.-X. PARIZEAULT, Secrétaire, directeur

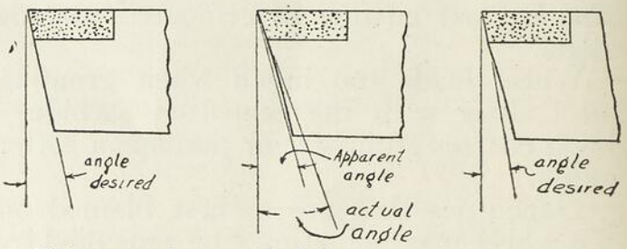
PLOMBERIE — PLUMBING
CHAUFFAGE — HEATING
COUVERTURE — ROOFING

*La Cie J. & C. Brunet Limitée*

*Qualité - Service - Hygiène*

**1095, blvd Saint-Laurent, Montréal**
**Téléphone: LAncaster 1211**


Since the tool tip requires maximum support under the cutting edge because of the brittle nature of the carbide, under cut or hollow ground front or side clearance is not desirable. This undercutting results from offhand grinding on the periphery of the wheel. The smaller the diameter of the grinding wheel, the greater the amount of undercut. Automatic or semi-automatic machines do not undercut the tool because of the method of holding and feeding the tool to the wheel.




Side ground—offhand or machine

Periphery ground offhand.

Rough ground on periphery Finish ground on side.

Hollow grinding can be avoided in any of three ways.

1. Grinding on machines having automatic or semi-automatic feeds of the work to the wheel.

2. Rough grinding on the periphery of the wheel and finish grinding on the side to procure a straight line from the cutting edge to the heel of the tool.

3. Grinding entirely on the side of the wheel, using a cup or cylindrical wheel.

Large diameter wheels (14 to 16″ dia.) should be used for peripheral grinding to avoid excessive undercutting, even when the tool is to be finish ground on the side of the wheel.

In general, peripheral grinding is faster than side grinding because of the line of contact between the wheel and the work. There is less chance of localized heat being generated in peripheral grinding and more chance of dissipating that heat, so that less care is required to avoid checking of the tip. Wide faced wheels tend to localize the heat because dissipation of the heat generated in less rapid. Therefore, narrow faced wheels are generally recommended rather than wide faced wheels depending on the operation.

## GENERAL GRINDING RECOMMENDATIONS

The grinding wheel:

1. Dress the wheel frequently to prevent glazing and heating the work.

2. Use only the special grinding wheels made for cemented carbides.

3. The direction of rotation of the wheel should be such that the wheel grinds from the cutting edge towards the body. (see Figure 6).

4. For automatic machines such as surface grinders, the wheel downfeed should not exceed 0.003″,preferably less. The cross feed should be high.

5. Use softer wheels for the harder grades of cemented carbide and vice versa.

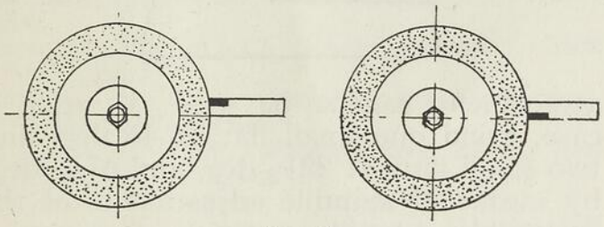


FIG. 6

Correct Incorrect

The grinding machine:

1. If water or coolant is used, be sure the supply is ample and that the work is flooded.

2. Be sure the wheel is snug and that the wheel runs true.

3. When dry grinding, use care to prevent overheating the tool.

4. When using pedestal type grinders, use the rest and angle fixtures.

The tool:

1. The cemented carbides used for machining steel are somewhat more sensitive to surface grinding and similar operations than those used for cast iron, and wheels one grade softer should be used.

2. Do not pound or tap the tip when clamping the tool in a vise.

3. Do not dip the tool in a coolant after dry grinding. Dip the shank only.

4. Do not grind in one spot. Move the tool continuously across the face of the wheel in order to prevent excessive localized heating.

5. Avoid concave or undercut surfaces on the tool in reference to the support given by the shank to the tip.

6. Do not force the tool against the wheel. Use light pressures.

## Single Point Tools

Rough grind on periphery and finish grind on side, or rough and finish grind on the side of a cup or ring wheel—offhand. As far as possible, avoid grinding on the top of the tool in order to maintain proper tip thickness. However, tools used for machining steel will require some top grinding because of the cratering action of the steel on the carbide. Care should be taken to remove all undercut on the tip, although some undercut may be left on the shank. Small tools, not badly worn, can be reground by finishing grindingal one.

## Directions

1. Set the table to the correct angle specified by the tool maker and rough grind the side clearance.

2. Adjust the table and rough grind the top rake.

3. Adjust the table and rough grind the front clearance.

If the tool is to be rough ground on the periphery, the following operations will have to be done on the side of the wheel or on the side of a cup wheel.

4. Adjust table and finish grind in the order of 1, 2, and 3, adjusting the table for each operation.

5. Finish grind the radius on the nose.

The above procedure is for a right hand tool. The order for a left hand tool is, top, side, and front. Some may prefer to change this order and grind the front first, the side next, and the top last.

## Grinding Chip Breakers

Chip breakers may be ground freehand on the periphery of a grinding wheel as shown in the illustrations. The back rake or the top side rake, if one is ground, must not be too great or weakening of the cutting edge will result. The angle, as shown in the diagram, should be that recommended by the manufacturer of the tool. The slight land at the cutting edge may be necessary on some tools for certain operations and may be ground free-hand. The radius will depend upon the machining conditions under which the tool is used.

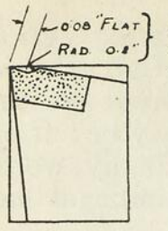
Atelier de mécanique
Fonderie • Bouilloires

**VOLCANO** LIMITÉE

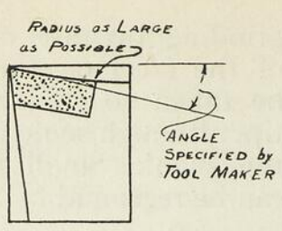
*Spécialités :* Foyer VOLCANO
Fournaises EUREKA
Réchauds MANNY

1106, CÔTE BEAVER HALL, MONTRÉAL
Tél. PLateau 8531

USINE À SAINT-HYACINTHE



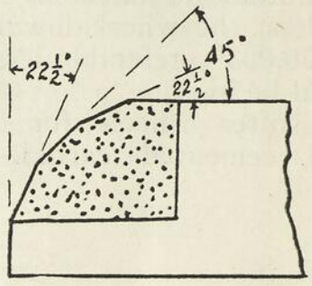

Chip breaker ground on the periphery of a wheel.




An alternate method of grinding chip breaker.

Machine grinding of single point tools is a comparatively simple operation as all the correct angles are obtained semi-automatically, and radii of ¼" or larger may be ground with the special radius attachment. There are two types of machines, one using a plain wheel and grinding on the periphery, and one grinding on the side of a cup wheel. The plain wheel has the advantage of grinding by line of contact, still giving a straight line from heel to toe of the tool. The cup wheel has the advantage of constant peripheral speed.

The order of operations is the same as for offhand grinding. The only difference is that the feed is vertical as well as horizontal. For radii under ¼", the radius




attachment cannot be used. In such a case, grind one small flat at 45 deg. and two small flats at 22½ deg. and 67½ deg. by means of suitable adjustments of the tool holder (see illustration).

# UN FILM SUR LES CAISSES POPULAIRES

LE film *Caisses populaires Desjardins* vient de sortir des studios de l'Office National du Film.

Fidèle à l'admirable esprit de coopération des Canadiens, un homme s'est élevé au début du présent siècle, afin de tenter, par un nouveau système de coopération, de suppléer au besoin de crédit qu'éprouvait la classe moyenne, de remédier à la pauvreté rurale, à l'usure et à l'abandon des terres. Il a fondé, dans la poursuite de son idéal, ce qu'il a dénommé les Caisses populaires qui connaissent, particulièrement de nos jours, une vogue grandissante.

L'Office National du Film a illustré, dans un film qui sortira bientôt de ses studios pour circuler dans ses circuits hors-théâtres, le développement et le fonctionnement de ces coopératives d'épargne et de crédit. On y verra comment Alphonse Desjardins a pris l'initiative du mouvement coopératif canadien.

Il a établi en 1900, à Lévis, la première Caisse populaire Desjardins. Commencée avec dix sous la première journée de cette caisse rapporta $26.40. Le premier rapport financier de la caisse de Lévis accusait un total de $242.80. Un mois plus tard le total se chiffrait par $497.00. Les six premier mois on récolta $1,715.63 et à la fin de la première année le total s'élevait à $4,935.00. Comme on le voit les débuts furent très modestes, mais aujourd'hui, cette même caisse de Lévis déclare un actif de $2,300,000.00 à elle seule.

Au 1er janvier 1945, on comptait dans la province de Québec, 902 Caisses, 10 Unions régionales, et 303,000 sociétaires. Dans le Canada, tout entier, on comptait, le premier juillet 1943, 1,670 caisses. Ce mouvement qui compte à peine 45 ans d'existence possède, aujourd'hui, un actif de 112 millions de dollars.

Alphonse Desjardins répandit son oeuvre aussi aux Etats-Unis. Il fonda la Caisse populaire Ste-Marie à Manchester en 1909. Cette caisse est aujourd'hui florissante. Elle compte plus d'un million de dollars à son actif. Les statistiques de 1941 révèlent que l'on comptait alors aux États-Unis, 9,790 caisses, 3,000,000 de membres et un actif supérieur à $250,000,000.

Alphonse Desjardins est mort en 1920, avant d'avoir réalisé un grand projet qu'il caressait, c'est-à-dire, la fondation d'une Fédération de ses Caisses populaires. Ses dévoués successeurs réussirent cependant à continuer son oeuvre avec succès et en 1932 fondèrent la Fédération des « Caisses populaires Desjardins ». Le gouvernement reconnut aussi en 1932 les immenses services rendus par les Caisses populaires Desjardins et versa un subside de $20,000. pour aider à l'expansion de cette oeuvre magnifique.

# INDEX


A

Abrasifs (Les) artificiels usuels, L. GALIBOIS, 495.
Abrasives, STEPHEN TSIPURAS, 581, 713.
Aéronautique (La soudure dans l'industrie), Cf. Soudure (La) dans l'industrie aéronautique, H. O. KLINKE, 440.
Airplanes (Electronic Robots Read Motor Speeds in Wind Tunnel Tests of), 300.
Alignment (Fundamentals of), C. SYLVESTRE, 647
Amiante (Thetford Mines Centre mondial de l'), CLAUDE DE GUISE, 337.
Antenna (A High-gain Coaxial), ARNOLD B. BAILY 485.
Antennas (Radio), Cf. Radio Antennas, MOE SHERMAN, 317.
Antennes de T.S.F. (Rayonnement aérien des), ANDRÉ V. WENDLING, 1.
Antennes de T.S.F. (Rayonnement aérien des) ANDRÉ V. WENDLING, 1.
Armes Tropicales, JOHN ANTHONY, 603.
Astronomie (L') nautique, Cf. Sciences (histoire des) et de leurs applications, 2e série, no. 8, LOUIS BOURGOIN, 631.

B

Bois (La transmutation du), 226.
Boussole (L'invention de la), Cf. Sciences Histoire des) et de leurs applications, 2e série, no. 7. LOUIS BOURGOIN, 627.

C

Camera (The Ribbon-frame), FRANCK RECK, 301.
Carbide (Cemented), ROLAND D. LAZURE, 77.
Carbide (Cemented) Cutting Tools, ARTHUR BRODIE, 446, 731.
Carrières industrielles, JEAN DELORME, 165.
Cartographie (Le monde médiéval et la), Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications, 2e série, No 9, LOUIS BOURGOIN, 689.
Chef (L'homme et le), PAUL-ÉMILE BISSON, 643.
Ciment (Usage du), A. BRISSET DES NOS, 709.
Condensers (The History and Development of), W. COHEN, 509, 569.
Conaissances acquises (Comment conserver les), ALBERT SAINT-JEAN, 297.
Copy Preparation for the Printer, JAMES A. GAHAN, 229.
Cosmogony, IAN MCLEISH, 377.
Curves for the Junior Engineer, Cf. Engineer (Curves for the junior), M. WESTLEMAN, 465.
Cutting Tools (Cemented Carbide), Cf. Carbide (Cemented) Cutting Tools, ARTHUR BRODIE, 446.

D

Daylight, 295.
Déshydratation (La) des légumes, Cf. Légumes (La déshydratation des), EUGÈNE STUKER, 207.
Dominion (Heat Treating at), A. H. LEWIS, 177.

E

Electron Diffraction Patterns of Copper-gold Alloy, F. E. HAWORTH, 41.
Electronique (L'), JEAN DELORME, 37.
Encres (Les), RENÉ LEMELIN, 130.
Engineer (Curves for the Junior), M. WESTLEMAN, 465.
Enseignement (L'), technique sous le régime français, LOUIS-PHILIPPE AUDET, 687.

F

Follow Copy, THOS. ROBERTSON, 637.
Fonderie (Les rayons-x en), Cf. Rayons-x (Les) en fonderie, LÉO-PAUL CHARTRAND, 489.
Franklin, Benjamin (Manifestation de la pensée américaine dans la science), Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications, 1re série, No 23, LOUIS BOURGOIN, 187.
Frequency-modulation Broadcasting (Effect of Common-channel Interference on), A. L. DURKEE, 431.

G

Galien et son œuvre, Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications, 2e série, No 3, LOUIS BOURGOIN, 368.
Gougeon (Elzéar-N.), RAYMOND-A. ROBIC, 201.
Graduates' News, 223, 444.

H

Heat (The Electrical Development of), KENNETH MARSHALL, 53.
Heat Treating at Dominion, A. H. LEWIS, 177.
Heating of Dwellings (Comparisons of Cost of Heating with Coal, Oil, Gas or Electricity), HUET MASSUE, 253.
Heising Modulator (The), 214.
Hippocrate, le père de la médecine, Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications, 2e série, No 2, LOUIS BOURGOIN, 365.
Histoire (L') naturelle dans l'antiquité, Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications, 2e série, No 1, LOUIS BOURGOIN, 245.
Homme (La Science et l'), Cf. Science (La) et l'Homme, ANDRÉ FAVREAU, 573.
Hommes (Les) qui pensent à demain, WILLIAM EYKEL, 95.

I

Ils voient tout, PERCY GHENT, 526
Imprimeur (Préparation de la copie pour l'), JAMES GAHAN, 391.
Ingénieur (Le rôle social de l'), WILLIAM EYKEL, 435.
Institut botanique de Montréal, Cf. Maire-Victorin (Le Frère), Fondateur de l'Institut botanique de Montréal, LOUIS-PHILIPPE AUDET, 405, 557.
Instruments (Precision) and Their Application, J. TITSCH, 193.

J

Job Safety Training in the Province of Quebec, 358.



*Impressions* **BLEUES** (Blue Prints)
**et PHOTOSTAT**

Reproductions ou fac-similés de dessins, documents légaux, lettres, rapports, etc.
AGRANDIS OU RÉDUITS

Appelez
**LAncaster 5215**
et nous vous dirons ce qui peut être fait

**MONTREAL BLUE PRINT Company**
**1093, côte Beaver Hall • Montréal, P. Q.**

L

Lathe (How to Run a), 227.
Lavoisier (le trio Lavoisier, Priestley, Schéele), Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications 1re série, N° 22, Louis Bourgoin, 83.
Lectrofilm capacitors, 146.
Lecture (La) et le Technicien, André Favreau, 615.
Légumes (La déshydratation des), Eugène Stucker, 207.
Lime (La) à tout faire, P. B. Dunstan, 75.
Lin (Le) de chez nous, Jean-Paul Lepailleur, 15.

M

Maladies professionnelles (Etude sur les), Onésisime Pilette, 718.
Malaria, Cf. Armes Tropicales, John Anthony, 603.
Marie-Victorin (Le Frère), Fondateur de l'Institut botanique de Montréal, Louis-Philippe Audet, 405, 557.
Médecins (Les) orientaux et arabes, Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications, 2e série, N° 4, Louis Bourgoin, 425.
Men and Molecules, 691.
Métal en feuille (Le travail du), Jean Delorme, 105.
Métaux non-ferreux (La soudure des), Cf. Soudure (La) des métaux non-ferreux, M. Warren Coulter, 271.
Meters (A. C. Single Phase Watt-hour Induction), A. M. Fyfe, 241, 347.
Meubles canadiens (Évolution et tradition des) Jean-Marie Gauvreau, 383.
Mill (The) Inspection of Steel, Cf. Steel (The Mill Inspection of), Charles McKnight Jr, 395.
Molecules (Men and), Cf. Men and Molecules, 691.
Motion Picture Sound Recording and Reproducing, Stuart Edgar, 109.

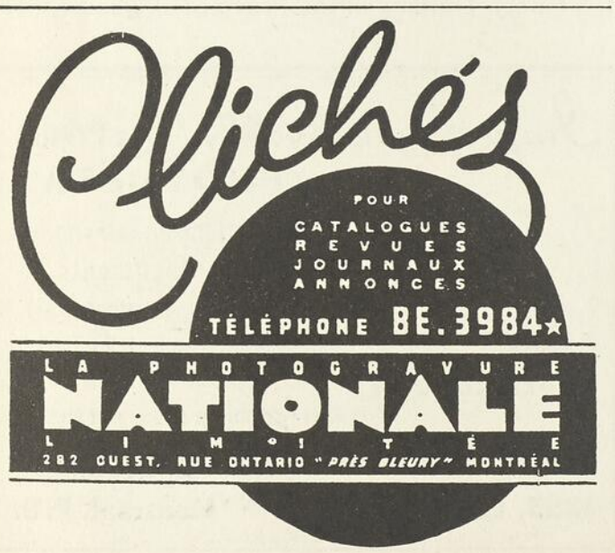
N

Nollet (Les machines) électriques de l'abbé), Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications 1re série, N° 21, Louis Bourgoin, 47.
Nominations (Trois), Jea), Delorme, 333.

O

Opportunity (Here Comes), W. W. Werry, 161.
Oscillators (Reflex), J. R. Pierce, 553.
Oxy-coupage (Machine d') à huit chaluneaux, L.W. Payne, 359.
Oxygène (Système de distribution d') et d'Acétylène, M. S. J. Johnston, 565.








P

Percé et son million d'oiseaux, Eugène Stucker, 147.
Petrol (Putting Punck into), R. K. Stratford 135.
Phosphates (L'industrie des), Louis-Philippe Audet, 137.
Phototube (Characteristics and application of the), D. H. Alcook, 279.
Plantes (Les) textiles, Jacques Rousseau, 153.
Plantes (Les principales) textiles, Jacques Rousseau, 233.
Plastics (Effect of Chemical Structure on Physical Properties of Synthetic), W. O. Baker, 101.
Plastics (War Uses of), K. H. Braithwaite, 205.
Priestley (Le trio Lavoisier, Priestley, Schéele), Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications, 1re série, N° 22, Louis Bourgoin, 83.
Printer (Copy Preparation for the), James A. Gahan, 229.
Projections (Des) orthogonales aux projections axonométriques, Georges Landreau, 307.
Ptolémée (Le système du monde de), Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications, 2e série, N° 5, Louis Bourgoin, 479.
Pulleys (Block), William Calleya, 669.

R

Radio Antennas, Moe Sherman, 317, 415.
Rayons-x (Les) en fonderie, Léo-Paul Chartrand, 489.
Rayons-x, Cf. Ils voient tout, Percy Ghent, 526.
Robots (Electronic) read motor speeds in wind tunnel tests of airplanes, Cf. Airplanes (Electronic robots read motor speeds in wind tunnel tests of), 300.
Rubber Cost (Recovery Cuts Synthetic), L. S. Stinson, 91.

S

Schéele (Le trio Lavoisier, Priestley, Schéele), Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications 1re série, N° 22, Louis Bourgoin, 83.
Science (La) et l'homme, André Favreau, 573.
Sciences (Histoire des) et de leurs applications, Louis Bourgoin, 1re série : N° 21: 47; 22 : 83; 23 : 187; 2e série : N° 1 : 245; 2 : 365; 3 : 368; 4 : 425; 5 : 479; 6 : 539; 7 : 627; 8 : 631; 9 : 699.
Sciences (Les) naturelles, Louis-Philippe Audet, 605.
Scientist (The Place of the), W. W. Werry, 12.
Sécurité du Travail (Cours sur la) dans la Province de Québec, William Eykel, 357.
Soudure (Les appareils de) Jacques Royer, 661.
Soudure (La) en courant alternatif, P. H. Take, 703.
Soudure (La) dans l'industrie aéronautique, H. O. Klinke, 440.
Soudure (La) des métaux non-ferreux, M. Warren Coulter, 271.
Steel (Heat Treatment of), Kenneth Stodola, 529, 609.
Steel (The Mill Inspection of), Charles McKnight, Jr., 395.

T

Technical (The) Institute, Ian McLeish, 681.
Technicien (La lecture et le), Cf. Lecture (La) et le Technicien, André Favreau, 615.
Techniciens-diplômés (Nouvelles des), J.-R.-Alfred Legendre et Raoul Normandeau, 143, 293, 375, 443, 522, 601.
Terre (La) connue des anciens européens, Cf. Sciences (Histoire des) et de leurs applications, 2e série, N° 6, Louis Bourgoin, 539.

Test Set (50,000-volt Portable), 228.
Tester (Redesigned G-E Puncture), 146.
Textiles (Les plantes), Cf. Plantes (Les) textiles JACQUES ROYSSEAU, 153.
Textiles (Les principales plantes), Cf. Plantes (Les principales) textiles, JACQUES ROUSSEAU, 233.
Thetford Mines, Centre mondial de l'amiante, Cf. Amiante (Thetford Mines, Centre mondial de l') CLAUDE DE GUISE, 337.
Time (March of), 227.
Transmutation (La) du bois, Cf. Bois (La transmutation du), 226.
Travail (Cours sur la Sécurité du) dans la Province de Québec, WILLIAM EYKEL, 357.
Travaux manuels (Cours de), ALBERT SAINT-JEAN, 547.
Trempe (La), L. GALIBOIS, 215.
Type Composition (Some Aspects of Modern), THOS. ROBERTSON, 23

V

Vallière (Lauréat), Sculpteur-sur-bois, JEAN-MARIE GAUVREAU, 453.

W

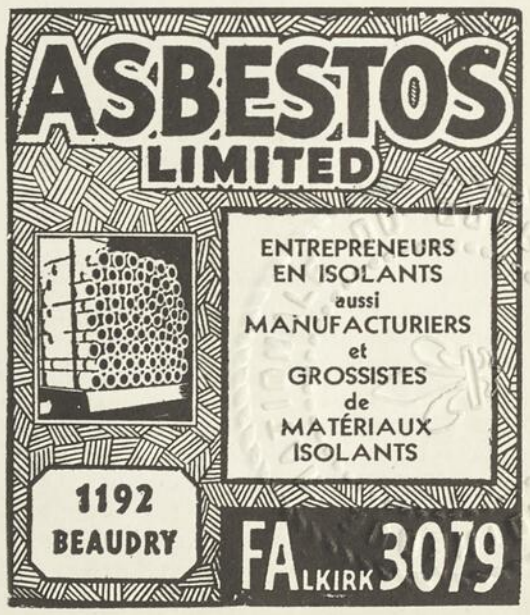
Wood—War's Most Versatile Raw Material, 439.

# Index des Collaborateurs

ALCOCK, D. H., Phototube (Characteristics and Application of the).
ANTHONY, JOHN, Armes Tropicales.
AUDET, LOUIS-PHILIPPE, Enseignement (L') Technique sous le Régime Français; Marie-Victorin (Le Frère), Fondateur de l'Institut botanique de Montréal; Phosphates (L'industrie des); Sciences (Les) naturelles.
BAILEY, ARNOLD, B., Antenna (a High-gain Coazial);
BAKER, W. O., Plastics (Effect of Chemical Structure on Physical Properties of Synthetic)
BISSON, PAUL-ÉMILE, Chef (L'Homme et le)
BOURGOIN, LOUIS, Astronomie (L') nautique; Boussole (L'Invention de la); Cartographie (Le monde médiéval et la); Franklin, Benjamin (Manifestation de la pensée américaine dans la science); Galien et son œuvre; Hippocrate, le père de la médecine; Histoire (L') naturelle dans l'antiquité; Lavoisier; Médecins (Les) orientaux et arabes; Nollet (Les machines électriques de l'abbé); Priestley; Ptolémée (Le système du monde de); Schéele; Terre (La) connue des anciens européens.
BRAITHWAITE, K. H., Plastics (War Uses of)
BRISSET DES NOS, A., Ciment (Usage du)
BRODIE, ARTHUR, Carbide (Cemented) Cutting Tools
CALLEYA, WILLIAM, Pulleys (Block)
CHARTRAND, LÉO-PAUL, Rayons-x (Les) en fonderie
COHEN, W., Condensers (The History and Development of)
COULTER, M. WARREN, Soudure (La) des métaux non-ferreux.
DE GUISE, CLAUDE, Thetford Mines, Centre mondial de l'amiante.
DELORME, JEAN, Carrières industrielles; Electronique (L'); Métal en feuille (Le travail du); Nominations (Trois).
DUNSTAN, P. B., Lime (La) à tout faire.
DURKEE, A. L., Frequency-modulation broadcasting (Effect of Common-channel Interference on)
EDGAR, STUART, Motion Picture Sound Recording and Reproducing.
EYKEL, WILLIAM, Hommes (Les) qui pensent à demain; Ingénieur (Le rôle social de); Sécurité du Travail (Cours sur la) dans la Province de Québec.
FAVREAU, ANDRÉ, Lecture (La) et le Technicien; Science (La) et l'Homme.
FYFE, A. M., Meters (A. C. Single Phase Watt-hour Induction)
GAHAN, JAMES A., Copy Preparation for the Printer; Imprimeur (Préparation de la copie pour)
GALIBOIS, L., Abrasifs (Les) artificiels usuels; Trempe (La)
GAUVREAU, JEAN-MARIE, Meubles canadiens (Evolution et tradition des); Vallière (Lauréat), Sculpteur-sur-bois.

# Index of Collaborators

GHENT, PERCY, Ils voient tout.
HAWORTH, F. E., Electron Diffraction Patterns of Copper-gold Alloy.
HILL, R. C., Factories (Illumination of)
JOHNSTON, M. J. S., Oxygène (Système de distribution d') et d'acétylène.
KLINKE, H. O., Soudure (La) dans l'industrie aéronautique
LANDREAU, GEORGES, Projections (Des) orthogonales aux projections axonométriques.
LAZURE, ROLAND-D., Carbide (Cemented)
LEGENDRE, J.-R.-ALFRED, Techniciens-diplômés (Nouvelles des)
LEMELIN, RENÉ, Encres (Les)
LE PAILLEUR, JEAN-PAUL, Lin (Le) de chez-nous.
LEWIS, A. H., Heat Treating at Dominion.
MARSHALL, KENNETH, Heat (The Electrical Development of)
MASSUE, HUET, Heating of Dwellings.
MCNIGHT, CHARLES Jr., Mill (The) Inspection of Steel.
MCLEISH, IAN, Cosmogony; Technical (The) Institute.
NORMANDEAU, RAOUL, Techniciens-diplômés (Nouvelles des)
PAYNE, L. W., Oxy-coupage (Machine d') à huit chalumeaux.
PIERCE, J. R., Oscillators (Reflex)
PIETTE, ONÉSIME, Maladies professionnelles (Etude sur les)
RECK, FRANK Camera (The Ribbon-frame)
ROBERTSON, THOS., Follow Copy; Type Composition (Some Aspects of Modern)
ROBIC, RAYMOND-A., Gougeon (Elzéar-N.)



ROUSSEAU, JACQUES, Plantes (Les) textiles; Plantes (Les principales) textiles.
ROYER, JACQUES, Soudure (Les appareils de)
SAINT-JEAN, ALBERT, Connaissances acquises (Comment conserver les); Travaux manuels (Cours de)
SHERMAN, MOE, Radio Antennas.
STINSON, L. S., Rubber Cost (Recovery Cuts Synthetic)
STODOLA, KENNETH, Steel (Heat Treatment of)
STRATFORD, R. K., Petrol (Putting Punch into)
STUCKER, EUGÈNE, Déshydratation (La) des légumes; Percé et son million d'oiseaux.
SYLVESTRE, C., Alignment (Fundamentals of)
TAKE, P. H., Soudure (La) en courant alternatif.
TITSCH, J., Instruments (Precision) and Their Application.
TSIPURAS, SYEPHEN, Abrasives.
WENDLING, ANDRÉ V., Antennes de T.S.F. (Rayonnement aérien des)
WERRY, W. W., Opportunity (Here Comes); Scientist (The Place of)
WESTLEMAN, M., Curves for the Junior Engineer.

# Classification des Articles

AGRICULTURE — AGRICULTURE
Déshydratation (La) des légumes; Phosphates (L'industrie des).
ASTRONOMIE — ASTRONOMY
Astronomie (L') nautique; Daylight; Ptolémée (Le système du monde de).
BOTANIQUE — BOTANY
Marie-Victorin (Le Frère).
CHIMIE — CHEMISTRY
Armes Tropicales; Encres (Les); Carbide (Cemented); Carbide (Cemented) Cutting Tools; Lavoisier; Priestley; Schéele; Petrol (Putting Punch into).
CHRONOLOGIE — CHRONOLOGY
Time (March of).
COMMERCE, COMMUNICATION, TRANSPORT — COMMERCE, COMMUNICATION, TRANSPORT
Aéronautique (La Soudure dans l'industrie); Airplanes (Electronic Robots Read Motor Speeds in Wind Tests of); Copy Preparation for the Printer; Follow Copy; Imprimeur (Préparation de la cpoie pour l'); Opportunity (Here Comes); Tester (Redesigned G-E Puncture); Type Composition (Some Aspects of Modern).
CONSTRUCTION — CONSTRUCTION
Ciment (Usage du).
DESSIN — DRAWING
Alignment (Fundamentals of); Curves for the Junior Engineer; Projections (Des) orthogonales aux projections axonométriques.
ÉCONOMIE POLITIQUE ET SOCIALE — POLITICAL AND SOCIAL ECONOMY
Hommes (Les qui pensent à demain; Ingénieur (Le rôle social de l'); Job Safety Training in the Province of Quebec; Sécurité du Travail (Cours sur la) dans la Province de Québec.
ENSEIGNEMENT, EDUCATION — TEACHING, EDUCATION
Carrières industrielles; Chef (L'Homme et le; Connaissances acquises (Comment conserver les); Enseignement (L') Technique sous le Régime Français; Nominations (Trois); Sciences (Les) naturelles; Technical (The) Institute; Travaux manuels (Cours de).
GÉOGÉNIE — GEOGENY
Cosmogony.
GÉOGRAPHIE — GEOGRAPHY
Cartographie (Le monde médiéval et la); Terre (La) connue des anciens européens.
MÉCANIQUE APPLIQUÉE — APPLIED MECHANICS
Pulleys (Block).
PHISIQUE — PHYSICS
Antenna (A High-gain Coaxial); Antennas (Radio); Antennes de T.S.F. (Rayonnement aérien des); Boussole (L'invention de la); Condensers (The History and Development of); Heat Treating at Dominion; Electron Diffraction Patterns of Copper-gold Alloy; Electronique (L'); Fonderie (Les Rayons-x en); Franklin, Benjamin; Frequency-modulation Broadcasting (Effect of Common-channel Interference on); Heat (The Electrical Development of); Heating of Dwellings; Heising (The) Modulator; Ils voient tout; Lectrofilm capacitors; Meters (A.C. Single phase Watt-hour Induction); Molecules (Men and); Nollet Les machines électriques de l'abbé); Oscillators (Reflex); Test Set (50,000-volt Portable).
MÉDECINE — MEDECINE
Galien et son œuvre; Hippocrate, le père de la médecine; Malaria; Médecins (Les) orientaux et arabes.
MINÉRAGRAPHIE — MINERAGRAPHY
Abrasifs (Les) artificiels usuels; Abrasives.
PHOTOGRAPHIE — PHOTOGRAPHY
Camera (The ribbon-frame); Motion Picture Sound Recording and Reproducing; Phototube (Characteristics and Application of the).
HOMMES DE SCIENCE — MEN OF SCIENCE
Gougeon (Elzéar-N.); Graduates' News; Technicien (La lecture et le); Techniciens-diplômés (Nouvelles des).
SCIENCE — SCIENCE
Science (La) et l'Homme; Sciences (Histoire des) et de leurs applications; Scientist (The Place of the).
SCIENCES BIOLOGIQUES — BIOLOGICAL SCIENCES
Histoire (L') naturelle dans l'antiquité.
SCIENCES GÉOLOGIQUES ET GÉOPHYSIQUES — GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL SCIENCES
Amiante (Thetford Mines, Centre mondial de l'); Steel (Heat Treatment of); Steel (The Mill Inspection of); Trempe (La).
SCULPTURE — SCULPTURE
Vallière (Lauréat), Sculpteur-sur-bois.
TECHNOLOGIE MÉCANIQUE EN GÉNÉRAL — TECHNOLOGY OF MECANICS IN GENERAL
Bois (La transmutation du); Instruments (Precision) and Their Application; Lathe (How to Run a); Lin (le) de chez-nous; Métal en feuille (Le travail du); Meubles canadiens (Evolution et tradition des); Oxy-coupage (Machine d') a huit chalumeaux; Oxygène (Système de distribution d') et d'acétylène; Plantes (Les) textiles; Plantes (Les principales) textiles; Plastics (Effect of Chemical Structure on Physical Properties of Synthetic); Plastics (War Uses of); Rubber Cost (Recovery Cuts Synthetic); Soudure (Les appareils de); Soudure (La) en courant alternatif; Soudure (La) dans l'industrie aéronautique; Soudure (La) des métaux non ferreux; Wood—War's Most Versatile Raw Material.
TRAVAIL — LABOUR
Factories (Illumination of); Maladies professionnelles (Etude sur les).
ZOOLOGIE — ZOOLOGY
Percé et son million d'oiseaux.

# Classification of Articles