La mesure du degré d'écrouissage des métaux

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **50 (1924)**

Heft 7

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-39057

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

diffèrent de celle qui nous occupe. Il y a là matière à d'utiles comparaisons et l'ingénieur-électricien trouvera dans les domaines qui avoisinent son art, de précieux enseignements.

Si vaste soit-elle, l'étude des machines électriques n'est pourtant que l'étude très fouillée d'un phénomène particulier de la physique. A ce titre là, cette étude constitue une discipline. En approfondissant ce cas particulier, on n'apprend pas seulement à distribuer judicieusement du cuivre et du fer, mais avant tout, on apprend à comprendre le sens et la profondeur de lois naturelles que nos maîtres nous ont révélées.

C'est dans ces pensées, MM. que j'aborde nos jeunes ingénieurs cet hiver. Je désire sans doute leur faire entendre une note industrielle et pratique, et leur donner quelques renseignements qui contribueront, je l'espère, à leur éviter quelques-uns des tâtonnements pénibles du début de toute carrière. Mais je désire surtout gravir avec eux un sommet, d'où l'on aperçoive non seulement les détails du voisinage immédiat, mais aussi les cimes du monde environnant. Puissé-je par là, apporter aussi ma modeste contribution au prestige de notre Ecole d'Ingénieurs et de notre Université.

La mesure du degré d'écrouissage des métaux.

Tandis que la bille de *Brinell* est peu propre à l'évaluation du durcissement des métaux causé par l'écrouissage, l'épreuve dite d'« amplitude » au *pendule Herbert* semble douée d'une sensibilité qui la rend propre à l'étude du processus encore mal élucidé de l'écrouissage.

On se rappelle que le pendule *Herbert*, décrit aux pages

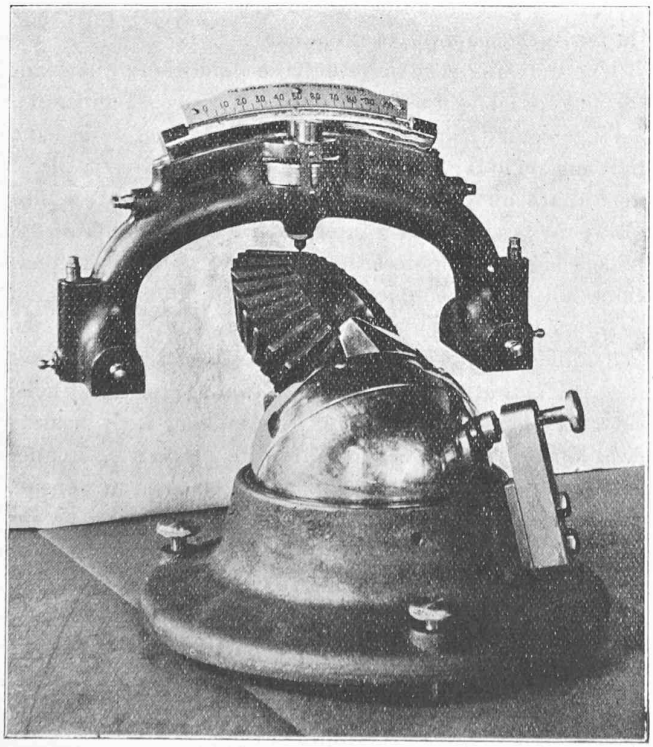

Fig. 1. — Le pendule *Herbert* pour la mesure de la dureté.

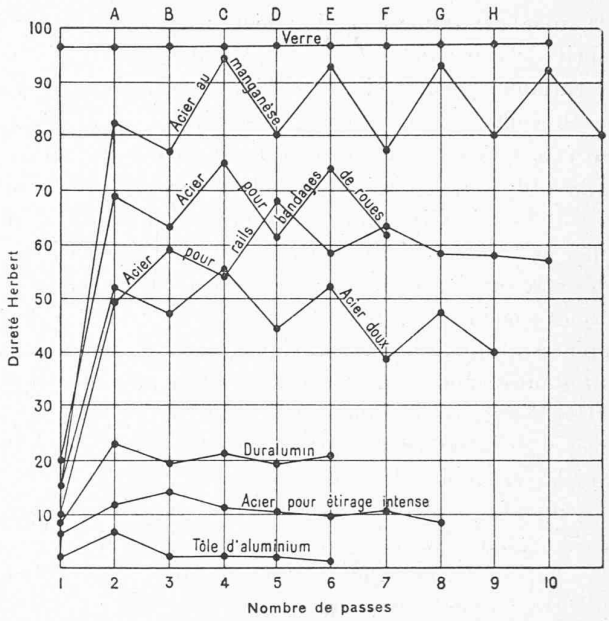

Fig. 2.

159 et 237 de notre tome 49 (1923) comporte deux sortes d'épreuves, à savoir l'épreuve de *durée* (mesure de la durée d'un certain nombre d'oscillations de faible amplitude) et l'épreuve *d'amplitude* (amplitude de la demi-oscillation provoquée par l'inclinaison de l'appareil sous un angle conventionnel). C'est le principe de cette deuxième épreuve qui sert à la mesure du durcissement produit par l'écrouissage et qui à cet effet, est mis en œuvre de la manière suivante :

Le pendule reposant par sa bille sur l'échantillon à éprouver, est incliné jusqu'à ce que la bulle du niveau coïncide avec le zéro de la graduation, puis étant abandonné à lui-même il oscille et après avoir noté l'élongation, on incline le pendule, sans l'éloigner de l'échantillon, jusqu'à ce que la bulle soit en face de la division 100 (voir fig. 1), puis on l'abandonne de nouveau à lui-même ; la bille parcourt alors en sens inverse, le sillon écroui qu'elle a creusé elle-même et on lit l'élongation correspondant à ce trajet ; ensuite on incline l'appareil en maintenant la bille dans son sillon jusqu'au zéro, on l'abandonne à lui-même, la bille parcourt de nouveau le sillon de plus en plus écroui, on lit l'élongation et on répète ces manœuvres jusqu'à ce que l'écrouissage ne progresse plus.

La figure 2 montre que :

Le verre est dépourvu de capacité d'écrouissage. En effet le nombre de dureté *Herbert* demeure constant et égal à 97 quel que soit le nombre d'oscillations du pendule ; l'objection que cette constance serait due à la grande dureté du verre qui le rendrait inattaquable à la bille est réfutée par le fait que l'instrument y trace bel et bien un sillon.

La dureté de l'acier au manganèse s'élève après la première passe, de la valeur très faible, 15, correspondant à celle de l'acier doux, à la valeur 83, pour atteindre, après la troisième passe, 95, correspondant à la dureté de l'acier dur pour outil.

L'acier pour rail prend un écrouissage plus graduel, la dureté maximum, 68 étant atteinte au bout de quatre passes. Eu égard à l'effet que l'écrouissage de la table de roulement des rails paraît exercer sur leur résistance à l'usure, le pendule Herbert grâce à la facilité et à la rapidité de son fonctionnement semble appelé à contribuer efficacement à l'étude de ce phénomène.

La dureté maximum du duralumin écroui apparaît après une seule passe et une tôle d'acier spécial pour emboutissage profond arrive à son maximum de dureté, très peu élevé d'ailleurs, au bout de deux passes. On sait qu'il est difficile de différencier à l'avance un acier qui subira facilement l'emboutissage d'un autre qui se fissurera dans les matrices. Alors que l'essai ordinaire à la bille est tout à fait impropre à cette discrimination l'essai Herbert est beaucoup plus probant et l'allure de la courbe (fig. 2.) suggère que la qualité principale à exiger d'un acier pour emboutissage difficulteux est non la ductilité, ni la souplesse, mais l'absence de capacité d'écrouissage.

Le fer blanc n'est pas susceptible d'écrouissage, comme on le voit sur la figure 3, mais, si on le dépouille de sa couche d'étain, la dureté initiale qui était tombée, de ce fait, de 17 à 12 s'élève soudainement, après le premier trajet de la bille, à 66. Le même phénomène, mais moins accentué, s'observe sur une tôle de fer blanc très mince, (lignes pointillées de la fig. 3). Comment interpréter ces résultats ? On pourrait prétendre que l'épreuve mesure les propriétés de deux métaux différents, l'acier et l'étain, mais ce n'est pas le cas car l'épreuve de pénétration ou de durée effectuée sur l'acier d'une part et sur l'acier étamé, d'autre part, fournit à peu près les mêmes résultats, à savoir la dureté de l'acier. Est-ce donc que l'étain s'opposerait à l'écrouissage et qu'il conviendrait d'étamer les tôles soumises à un emboutissage profond, par analogie avec la pratique courante qui consiste à recouvrir le plomb d'une fine couche d'étain pour en faciliter le laminage.

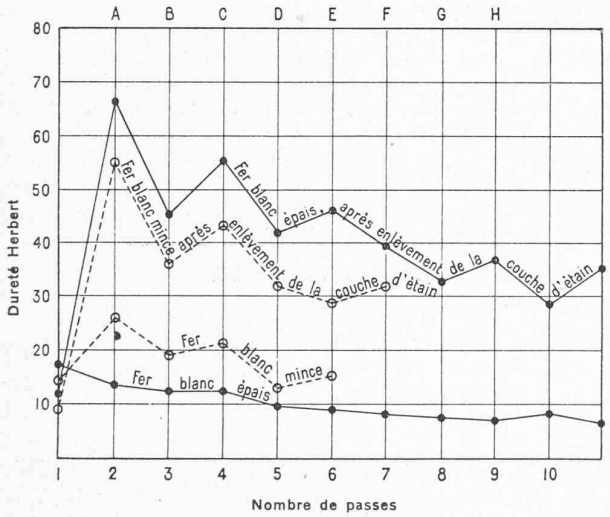

Fig. 3.

En vue de préciser les « spécifications », M. Herbert préconise le classement, au moyen d'essais au pendule, des métaux d'après 1°) leur capacité d'écrouissage, 2°) la rapidité d'apparition de cet écrouissage, et il propose de mesurer la première de ces deux caractéristique par la différence entre la première lecture d'élongation et celle qui correspond au maximum de dureté, la seconde caractéristique étant désignée par la lettre de l'alphabet qui correspond au maximum de dureté, chaque trajet de la bille étant supposé affecté d'une lettre dans l'ordre alphabétique.

En se reportant à la figure 2, on verra que les caractéristiques « Herbert » d'écrouissage de l'acier au manganèse seraient *C* 80, celles de l'acier pour rails *D* 58, pour bandages *C* 55, du duralumin *A* 15, du verre 0, etc.

Automotrices Diesel-Sulzer.

Les Chemins de fer fédéraux viennent de commander à la maison *Sulzer frères, S. A.* une automotrice à moteur Diesel [1] d'une puissance de 250 C. V., construite pour une vitesse maximum de 60 km/h. et comprenant deux compartiments à voyageurs avec, au total, 50 places assises, et un compartiment pour les bagages. Deux automotrices de même construction, d'une puissance de 200 C. V., comportant 70 places assises et pouvant traîner trois remorques ont été mises récemment en service sur les lignes Travers-Buttes et Fleurier-Saint-Sulpice.

Ligue générale pour l'aménagement et l'utilisation des eaux et Congrès national de navigation intérieure et d'aménagement des eaux, à Lille, 30 juin - 5 juillet 1924.

Formée depuis un an par la fusion de l'Association générale de Navigation intérieure et de la Ligue fluviale, la Ligue générale pour l'aménagement et l'utilisation des eaux est désormais le seul groupement de France ayant pour objet, à la fois, le développement de la navigation intérieure, l'aménagement et l'utilisation complète des ressources du pays en eau et force hydraulique, et la défense contre les inondations, en rapport avec les intérêts de l'agriculture, des populations urbaines, de l'industrie et des transports.

Patronnée par le gouvernement français, la Ligue a déjà obtenu le concours de nombreuses Chambres de commerce, de Syndicats professionnels, de grandes sociétés appartenant aux diverses branches de la production française.

Le Congrès de Lille comprendra, outre l'examen des importantes questions faisant l'objet de plusieurs rapports, une grande conférence faite par un ingénieur éminent, *M. Eydoux* professeur à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées, sur les progrès de la transmission de l'énergie électrique.

Le 2 juillet, les congressistes visiteront le port de Dunkerque et seront reçus par la Chambre de commerce et la municipalité de cette ville. Le 5 juillet, visite des ports d'embarquement et des multiples installations reconstituées de la Compagnie des Mines d'Anzin.

Le siège social de la Ligue est Carrefour de l'Odéon 4, Paris (VIe).

(*Des canaux, des bateaux.*)

SOCIÉTÉS

Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

Extrait du procès-verbal de la séance du 16 février 1924 du Comité central, à Berne.

1. Le Comité approuva le rapport annuel pour 1923 et examina les comptes de cet exercice, ainsi que le budget pour 1924.

2. En raison des résultats satisfaisants du dernier exercice, il est décidé de proposer à l'assemblée des délégués de réduire de 2 fr. la cotisation qui serait ainsi de 18 fr. par membre.

3. Pour cette année, la cotisation des membres résidant à l'étranger sera la même que celle des autres membres.

4. Les instructions provisoires pour la reprise de la comptabilité de la « Maison bourgeoise » par le Secrétariat central sont approuvées. En outre, des propositions seront présentées

[1] Voir la description de ces véhicules à la page 21 du *Bulletin technique*, t. 49 (1923).