

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 149

STANDARD SPECIFICATIONS FOR COLD-ROLLED STEEL AXLES

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1916

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



CD 21-54

PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|---|--|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axes. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 149

American society for testing materials

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ
POUR ESSIEUX EN ACIER
LAMINÉ À FROID

TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX

REVISÉ EN 1916

ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)

Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT

1921

1
0
7
2
3
0

TS 2025
.A4

1921

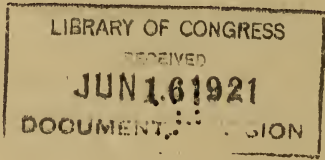
PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.



PRÉFACE.

25/1

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des États-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les États-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des États-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Électriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

COLD-ROLLED STEEL AXLES.

ADOPTED, 1913; REVISED, 1914, 1916.

Serial Designation: A 22-16.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 22; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. (a) The steel may be made by the open-hearth or any other process approved by the purchaser.

(b) The axles shall be cold-rolled to finished size from hot-rolled bars.

Discard.

2. A sufficient discard shall be made from each ingot to secure freedom from injurious piping and undue segregation.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition.

| | Per cent. |
|---------------------------|-----------|
| Carbon.....not over.. | 0.40 |
| Manganese..... | 0.40- .80 |
| Phosphorus.....not over.. | .05 |
| Sulphur.....do.... | .05 |

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ESSIEUX EN ACIER LAMINÉ À FROID.

ADOPTÉ EN 1913; RÉVISÉ EN 1914, 1916.

Désignation Caractéristique: A 22-16.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 22, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. (a) L'acier pourra être fait par le procédé Martin ou par tout autre procédé approuvé par l'acheteur.

(b) Les essieux seront laminés à froid au diamètre de parachèvement en prenant des barres laminées à chaud.

Chute.

2. Une chute sera enlevée de chaque lingot, de longueur suffisante pour rendre le lingot exempt de retassement nuisible et de ségrégation excessive.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

| | Pour cent. |
|----------------------------|---------------|
| Carbone, au maximum | 0. 40 |
| Manganèse..... | 0. 40 à 0. 80 |
| Phosphore, au maximum..... | 0. 05 |
| Soufre, au maximum..... | 0. 05 |

Ladle analyses.

4. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of the elements specified in section 3. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 3.

Check analyses.

5. An analysis may be made by the purchaser from an axle representing each melt. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 3. Drillings for analysis may be taken from the axle or from a full-size prolongation of the same, at any point midway between the center and surface; or turnings may be taken from a test specimen.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

6. (a) The axles shall conform to the following minimum requirements as to tensile properties:

| | | |
|-----------------------------|------------------|--------|
| Tensile strength..... | lb. per sq. in.. | 70,000 |
| Elastic limit..... | do.... | 60,000 |
| Elongation in 2 inches..... | per cent.. | 18 |
| Reduction of area..... | do.... | 35 |

(b) The elastic limit called for by these specifications shall be determined by an extensometer reading to 0.0002 inch. The extensometer shall be attached to the specimen at the gage marks and not to the shoulders of the specimen nor to any part of the testing machine. When the specimen is in place and the extensometer attached, the testing machine shall be operated so as to increase the load on the specimen at a uniform rate. The observer shall watch the elongation of the specimen as shown by the extensometer and shall note, for this determination, the load at which the rate of elongation shows a sudden increase. The extensometer shall then be removed from the specimen and the test continued to determine the tensile strength.

Analyses des coulées.

4. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant, dans le but de déterminer les pourcentages des éléments mentionnés au paragraphe 3. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

Analyses de contrôle.

5. Une analyse pourra être faite par l'acheteur sur un essieu représentant chaque charge de four. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3. Des copeaux de perçage pour l'analyse pourront être prélevés sur l'essieu ou sur un prolongement de pleine section de l'essieu, à un point quelconque situé à mi-distance entre le centre et la surface, ou bien des tournures pourront être prélevés sur une éprouvette d'essai.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.**Essais de traction.**

6. (a) Au point de vue des propriétés mécaniques, les essieux devront répondre aux conditions suivantes:

| | |
|---|-------|
| Résistance à la traction, en kg par mm ² | 49, 2 |
| Limite élastique apparente, en kg par mm ² | 42, 2 |
| Allongement sur 51 mm (2 pouces), pour cent..... | 18 |
| Diminution d'aire de section..... | 35 |

(b) La limite élastique apparente prescrite par le présent cahier des charges sera déterminée par un extensomètre capable d'indiquer des allongements de 0^{mm}005 (0,0002 de pouce). L'extensomètre sera attaché à l'éprouvette aux marques de repère et non pas aux attaches de l'éprouvette ou à une partie quelconque de la machine d'essai. L'éprouvette étant en place et l'extensomètre y étant ajusté, on fera fonctionner la machine d'essai de manière à augmenter progressivement la charge de traction appliquée à l'éprouvette. L'opérateur observera l'allongement de l'éprouvette indiqué par l'extensomètre et il notera, pour cet essai, la charge de traction produisant une augmentation subite de la proportion de l'allongement. L'extensomètre sera alors détaché de l'éprouvette et l'essai sera poursuivi pour déterminer la résistance à la traction.

Bend tests.

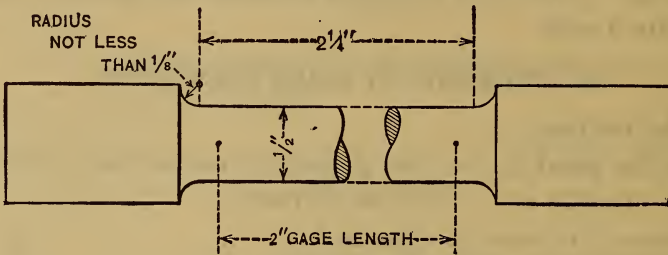
7. The test specimen shall bend cold through 180 degrees around a 1-inch pin or mandrel without cracking on the outside of the bent portion.

Test specimens.

8. (a) Tension and bend test specimens shall be taken from the full-size prolongation of the axle. The axis of the specimen shall be located at any point midway between the center and surface and shall be parallel to the axis of the axle.

(b) Tension test specimens shall conform to the dimensions shown in figure 1. The ends shall be of a form to fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial.

(c) Bend test specimens shall be $\frac{1}{2}$ inch square in section with corners rounded to a radius not over $\frac{1}{16}$ inch, and need not exceed 6 inches in length.



NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 1.

Number of tests.

9. (a) One tension and one bend test shall be made from each lot of 50 axles or less from each melt.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 6 (a) and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

Essais de pliage.

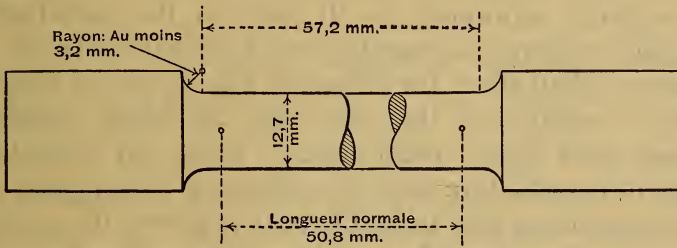
7. L'éprouvette d'essai devra pouvoir être pliée, à froid, de 180 degrés autour d'une tige ou d'un mandrin de 25^{mm}4 (1 pouce) de diamètre, sans se fendiller sur l'extérieur de la partie pliée.

Éprouvettes d'essai.

8. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage seront prélevées sur le prolongement de pleine section de l'essieu. L'axe de l'éprouvette devra être en un point quelconque à mi-distance entre le centre et la surface, et il devra être parallèle à l'axe de l'essieu.

(b) Les éprouvettes pour les essais de traction devront avoir les dimensions indiquées à la figure 1. Les extrémités devront avoir la forme voulue pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai, afin que la charge de traction agisse axialement.

(c) Les éprouvettes pour les essais de pliage devront avoir une section carrée de 12^{mm}7 (½ pouce) de côté, avec les angles arrondis à un rayon ne dépassant pas 1^{mm}6 (⅙ de pouce), et il n'est pas nécessaire que leur longueur dépasse 152 mm (6 pouces).



NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 1.

Nombre d'essais.

9. (a) Un essai de traction et un essai de pliage seront faits sur chaque lot de 50 essieux, ou moins, provenant de chaque charge de four.

(b) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usinage ou décelant des pailles pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est inférieur à celui stipulé au paragraphe 6 (a) et si une partie quelconque de la cassure se trouve à plus de 19 mm (¾ de pouce) du milieu de la longueur normale de l'éprouvette, d'après les repères faits, à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.**Workmanship.**

10. The axles shall conform to the sizes and shapes specified by the purchaser, and shall not vary more than 0.002 inch from the diameter specified. When centered, 60-degree centers with clearance drilled for points shall be used.

Finish.

11. The axles, either finished or plain, shall be straight and free from injurious defects, and shall have a workmanlike finish.

V. MARKING.

12. Identification marks shall be legibly stamped on each axle, and on each test specimen. The purchaser shall indicate the location of such identification marks.

VI. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

13. (a) The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the axles ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the axles are being furnished in accordance with these specifications. Tests and inspection at the place of manufacture shall be made prior to shipment.

(b) The purchaser may make the tests to govern the acceptance or rejection of the axles in his own laboratory or elsewhere. Such tests, however, shall be made at the expense of the purchaser.

(c) All tests and inspection shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

14. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 13 (b) shall be reported within five working days from the receipt of samples.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.**Usinage.**

10. Les essieux devront être des dimensions et avoir les formes prescrites par l'acheteur, et leur diamètre ne devra pas différer de celui prescrit de plus de $0^{\text{mm}}05$ (0,002 de pouce). Les centres pour le travail entre pointes, s'il y en a, devront avoir un angle de 60° et une cavité de protection pour les pointes, faite par forage.

Finissage.

11. Les essieux, soit achevés, soit bruts, devront être droits et exempts de défauts nuisibles et ils devront être finis soigneusement.

V. MARQUAGE.

12. Des marques d'identification seront apposées lisiblement, par poinçonnage, sur chaque essieu et sur chaque éprouvette d'essai. L'acheteur indiquera l'endroit où ces marques d'identification devront être apposées.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.**Réception.**

13. (a) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des essieux commandées. Le fabricant accordera, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des essieux commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Les essais et le réceptionnement qui sont à faire aux usines de fabrication seront faits avant l'expédition des pièces de forge.

(b) L'acheteur pourra faire, dans son laboratoire ou ailleurs, des essais pour déterminer si les essieux doivent être acceptés ou refusés. Ces essais, toutefois, seront faits aux frais de l'acheteur.

(c) Les essais et le réceptionnement devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

14. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 13 (b) devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons d'essai.

(b) Axles which show injurious defects while being finished by the purchaser will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

15. Samples tested in accordance with section 13 (b), which represent rejected axles, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

(b) Les essieux présentant des défauts nuisibles pendant leur finissage par le fabricant seront refusés et le fabricant en sera avisé.

Révision.

15. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 13 (b) et représentant des essieux qui sont refusés seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

| Inches (in.) | Milli- meters (mm.) | Fractions of an inch | Milli- meters (mm.) | Feet (ft.) | Meters (m.) | Square inches (sq. in.) | Square centi- meters (cm. ²) |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|----------------|-------------------------------|---|
| Pouces | Milli- mètres | Fractions d'un pouce | Milli- mètres | Pieds | Mètres | Pouces carrés | Centi- mètres carrés |
| 0.039 37 = 1 | | 1/64 = 0.397 | | 1 = 0.304 8 | | 0.155 = 1 | |
| 0.078 74 = 2 | | 1/32 = 0.794 | | 2 = 0.609 6 | | 0.310 = 2 | |
| 0.118 11 = 3 | | 1/16 = 1.588 | | 3 = 0.914 4 | | 0.465 = 3 | |
| 0.157 48 = 4 | | 1/8 = 3.175 | | 4 = 1.219 2 | | 0.620 = 4 | |
| 0.196 85 = 5 | | 1/4 = 6.350 | | 5 = 1.524 0 | | 0.775 = 5 | |
| | | 1/2 = 12.700 | | | | | |
| 0.236 22 = 6 | | | | 6 = 1.828 8 | | 0.930 = 6 | |
| 0.275 59 = 7 | | | | 7 = 2.133 6 | | 1.085 = 7 | |
| 0.314 96 = 8 | | | | 8 = 2.438 4 | | 1.240 = 8 | |
| 0.354 33 = 9 | | | | 9 = 2.743 2 | | 1.395 = 9 | |
| 0.393 70 = 10 | | | | 10 = 3.048 0 | | 1.550 = 10 | |
| | 1 = 25.4 | | | 3.281 = 1 | | 1 = 6.45 | |
| | 2 = 50.8 | | | 6.562 = 2 | | 2 = 12.90 | |
| | 3 = 76.2 | | | 9.842 = 3 | | 3 = 19.35 | |
| | 4 = 101.6 | | | 13.123 = 4 | | 4 = 25.81 | |
| | 5 = 127.0 | | | 16.404 = 5 | | 5 = 32.26 | |
| | 6 = 152.4 | | | 19.685 = 6 | | 6 = 38.71 | |
| | 7 = 177.8 | | | 22.966 = 7 | | 7 = 45.16 | |
| | 8 = 203.2 | | | 26.247 = 8 | | 8 = 51.61 | |
| | 9 = 228.6 | | | 29.528 = 9 | | 9 = 58.06 | |
| | 10 = 254.0 | | | 32.808 = 10 | | 10 = 64.52 | |

| Pounds (lb.) | Kilograms (kg.) | Short tons | Metric tons | Pounds per yard (lb./yd.) | Kilograms per meter (kg./m.) | Pounds per square inch (lb./sq. in.) | Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²) |
|-----------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|--|
| Livres | Kilo- grammes | Petites tonnes | Tonnes métriques | Livres par yard | Kilogr. par mètre | Livres par pouce carré | Kilogr. par centi- mètre carré |
| 1 = 0.453 59 | | 1 = 0.907 2 | | 1 = 0.496 | | 1 = 0.070 31 | |
| 2 = 0.907 18 | | 2 = 1.814 4 | | 2 = 0.992 | | 2 = 0.140 61 | |
| 3 = 1.360 78 | | 3 = 2.721 5 | | 3 = 1.488 | | 3 = 0.210 92 | |
| 4 = 1.814 37 | | 4 = 3.628 7 | | 4 = 1.984 | | 4 = 0.281 23 | |
| 5 = 2.267 96 | | 5 = 4.535 9 | | 5 = 2.480 | | 5 = 0.351 53 | |
| 6 = 2.721 55 | | 6 = 5.443 1 | | 6 = 2.976 | | 6 = 0.421 84 | |
| 7 = 3.175 15 | | 7 = 6.350 3 | | 7 = 3.472 | | 7 = 0.492 15 | |
| 8 = 3.628 74 | | 8 = 7.257 5 | | 8 = 3.968 | | 8 = 0.562 45 | |
| 9 = 4.082 33 | | 9 = 8.164 7 | | 9 = 4.464 | | 9 = 0.632 76 | |
| 10 = 4.535 92 | | 10 = 9.071 8 | | 10 = 4.961 | | 10 = 0.703 07 | |
| 2.204 62 = 1 | | 1.102 3 = 1 | | 2.016 = 1 | | 14.223 = 1 | |
| 4.409 24 = 2 | | 2.204 6 = 2 | | 4.032 = 2 | | 28.447 = 2 | |
| 6.613 87 = 3 | | 3.306 9 = 3 | | 6.048 = 3 | | 42.670 = 3 | |
| 8.818 49 = 4 | | 4.409 2 = 4 | | 8.064 = 4 | | 56.894 = 4 | |
| 11.023 11 = 5 | | 5.511 6 = 5 | | 10.080 = 5 | | 71.117 = 5 | |
| 13.227 73 = 6 | | 6.613 9 = 6 | | 12.095 = 6 | | 85.340 = 6 | |
| 15.432 36 = 7 | | 7.716 2 = 7 | | 14.111 = 7 | | 99.564 = 7 | |
| 17.636 98 = 8 | | 8.818 5 = 8 | | 16.127 = 8 | | 113.787 = 8 | |
| 19.841 60 = 9 | | 9.920 8 = 9 | | 18.143 = 9 | | 128.011 = 9 | |
| 22.046 22 = 10 | | 11.023 1 = 10 | | 20.159 = 10 | | 142.234 = 10 | |

For all temperatures above 0° C (32° F) the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F) la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = 9/5C + 32$$

$$C = 5/9(F - 32)$$



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---|---|
| <p>101. Ciment Portland. 102. Rails en aciers au carbone. 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. 108. Aciers pour la construction des ponts. 109. Aciers pour la construction des édifices. 110. Aciers pour la construction des locomotives. 111. Aciers pour la construction des wagons. 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. 120. Bandages en acier. 121. Moulages d'acier. 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. 124. Tubes en acier soudés. 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. 126. Aciers à rivets pour chaudières. 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. 128. Fer pour entretoises.</p> | <p>129. Fer pour boulons de machines. 130. Barres de fer doux affiné. 131. Tôles en fer forgé. 132. Tubes en fer forgé soudés. 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. 135. Fils de cuivre écouit. 136. Fils de cuivre demi-écrouit. 137. Fils de cuivre recuit. 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. 140. Zinc marchand. 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. 144. Aciers au nickel pour constructions. 145. Aciers de construction pour navires. 146. Aciers à rivets pour coques de navires. 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. 149. Essieux d'acier laminé à froid. 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. 154. Chaines en fer et en acier. 155. Fonte en gueuse. 156. Moulages en fonte malléable. 157. Moulages en fonte grise. 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. 161. Essence de thérébenthine.</p> |
|---|---|

LIBRARY OF CONGRESS



0 021 470 331 2