

NORME INTERNATIONALE

**Modes opératoires d'essai pour déterminer les propriétés physiques des
matériaux de balais**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2026 IEC, Geneva, Switzerland

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11

info@iec.ch
www.iec.ch

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	7
1 Domaine d'application	9
2 Références normatives.....	9
3 Termes, définitions et symboles	10
4 Symboles.....	16
5 Éprouvette	18
5.1 Généralités	18
5.2 Types d'éprouvettes.....	18
5.2.1 Généralités	18
5.2.2 Type A.....	18
5.2.3 Type B.....	18
5.2.4 Type C.....	19
5.2.5 Type D.....	19
5.3 Préparation des éprouvettes	19
5.3.1 Généralités	19
5.3.2 Relation entre dimensions et direction des grains.....	20
5.3.3 Exigences concernant les éprouvettes	22
6 Densité apparente	23
6.1 Généralités	23
6.2 Méthode "masse et dimensions".....	23
6.2.1 Généralités	23
6.2.2 Principe de mesure	23
6.2.3 Équipements d'essai	23
6.2.4 Éprouvette	24
6.2.5 Condition d'essai	24
6.2.6 Mode opératoire d'essai.....	24
6.2.7 Calcul et rapport	24
6.3 Méthode par immersion.....	25
6.3.1 Généralités	25
6.3.2 Principe de mesure	25
6.3.3 Réactifs	25
6.3.4 Équipements d'essai	25
6.3.5 Éprouvette	27
6.3.6 Condition d'essai	27
6.3.7 Mode opératoire de mesure	28
6.3.8 Calcul et rapport	30
7 Résistivité (résistance spécifique)	31
7.1 Généralités	31
7.2 Méthode du voltmètre-ampèremètre	31
7.2.1 Principe de mesure	31
7.2.2 Équipements d'essai	32
7.2.3 Éprouvette	33
7.2.4 Conditions d'essai.....	33
7.2.5 Mode opératoire de mesure	35
7.2.6 Calcul et rapport	35
7.3 Méthode par courants de Foucault.....	36

7.3.1	Généralités	36
7.3.2	Principe de mesure	36
7.3.3	Équipements d'essai	36
7.3.4	Éprouvette	37
7.3.5	Conditions d'essai	38
7.3.6	Mode opératoire de mesure	38
7.3.7	Calcul et enregistrement	38
8	Résistance à la flexion	39
8.1	Généralités	39
8.2	Principe de mesure	39
8.3	Équipements d'essai	39
8.3.1	Machine d'essai	39
8.3.2	Couteaux supports	40
8.3.3	Couteau de charge	40
8.4	Éprouvette	40
8.5	Conditions d'essai	42
8.6	Mode opératoire de mesure	42
8.7	Calcul et rapport	43
9	Dureté	44
9.1	Dureté par pénétration	44
9.1.1	Généralités	44
9.1.2	Principe	44
9.1.3	Équipements d'essai	45
9.1.4	Éprouvette	45
9.1.5	Conditions d'essai	45
9.1.6	Mode opératoire d'essai	46
9.1.7	Calcul et rapport	48
9.2	Méthode de mesure de la dureté rebond au scléroscope	48
9.2.1	Généralités	48
9.2.2	Principe de mesure	48
9.2.3	Équipements d'essai	49
9.2.4	Éprouvette	51
9.2.5	Condition d'essai	51
9.2.6	Mode opératoire d'essai	52
9.2.7	Calcul et rapport	52
9.3	Méthode Leeb de mesure de la dureté rebond	53
9.3.1	Généralités	53
9.3.2	Principe de mesure	53
9.3.3	Équipements d'essai	55
9.3.4	Éprouvette	55
9.3.5	Conditions d'essai	55
9.3.6	Mode opératoire d'essai	56
9.3.7	Calcul et rapport	56
9.3.8	Corrélation avec la dureté sclérosopique	56
10	Porosité	58
10.1	Généralités	58
10.2	Méthode "imprégnation et masse"	58
10.2.1	Principe de mesure	58
10.2.2	Éprouvette	59

10.2.3	Condition d'essai	59
10.2.4	Liquide d'imprégnation	59
10.2.5	Équipements d'essai	59
10.2.6	Mode opératoire d'essai.....	60
10.2.7	Calcul	61
10.3	Méthode du mercure	62
10.3.1	Généralités	62
10.3.2	Principe	62
10.3.3	Éprouvette	63
10.3.4	Condition d'essai	63
10.3.5	Équipements d'essai	63
10.3.6	Mode opératoire de mesure	63
10.3.7	Calcul	63
11	Teneur en cendres.....	64
11.1	Généralités	64
11.2	Principe	64
11.3	Éprouvette	64
11.4	Condition d'essai	64
11.5	Équipements d'essai	64
11.6	Mode opératoire de mesure	65
11.6.1	Préparation et pesage de l'éprouvette:	65
11.6.2	Calcination de l'éprouvette.....	65
11.6.3	Pesage des résidus.....	65
11.7	Calcul.....	65
12	Rapport d'essai	66
Annexe A (normative)	Propriétés par catégorie d'essai et fiche technique	67
Annexe B (normative)	Autres propriétés mécaniques.....	69
B.1	Généralités	69
B.2	Résistance au choc Charpy	69
B.2.1	Généralités	69
B.2.2	Principe de mesure	69
B.2.3	Équipements d'essai	70
B.2.4	Éprouvette	71
B.2.5	Conditions d'essai.....	72
B.2.6	Mode opératoire de mesure	72
B.2.7	Calcul et rapport	72
B.3	Résistance à la traction – Module de Young	72
B.3.1	Généralités	72
B.3.2	Principe de mesure de la résistance à la traction.....	73
B.3.3	Équipements d'essai	73
B.3.4	Éprouvette	73
B.3.5	Conditions d'essai.....	74
B.3.6	Mode opératoire de mesure	74
B.3.7	Calcul	74
B.3.8	Caractéristiques complémentaires	75
B.4	Résistance à la compression	76
B.4.1	Généralités	76
B.4.2	Principe de mesure	76

B.4.3	Équipements d'essai	76
B.4.4	Conditions d'essai	76
B.4.5	Éprouvette	76
B.4.6	Mode opératoire de mesure	77
B.4.7	Calcul et rapport	77
Annexe C (normative) Propriétés thermiques.....		78
C.1	Généralités	78
C.2	Coefficient de dilatation thermique.....	78
C.2.1	Généralités	78
C.2.2	Principe de mesure	78
C.2.3	Équipements d'essai	79
C.2.4	Gaz de protection	79
C.2.5	Éprouvette	80
C.2.6	Conditions d'essai.....	80
C.2.7	Mode opératoire de mesure	80
C.2.8	Calcul et rapport	80
C.3	Capacité thermique massique	82
C.3.1	Généralités	82
C.3.2	Principe de mesure avec DSC.....	83
C.3.3	Équipements d'essai	84
C.3.4	Éprouvette	84
C.3.5	Conditions d'essai.....	85
C.3.6	Mode opératoire de mesure	85
C.3.7	Calcul et rapport	85
C.4	Conductivité thermique.....	85
C.4.1	Généralités	85
C.4.2	Méthode flash.....	86
C.4.3	Méthode TPS	90
C.4.4	Calcul et rapport	92
Annexe D (informative) Relation entre densité apparente, densité réelle, porosité et pores.....		94
D.1	Généralités	94
D.2	Pores	94
D.3	Densité apparente	94
D.4	Densité réelle.....	95
D.5	Porosité.....	95
Annexe E (informative) Méthodes d'analyse des matériaux des nuances de contact glissant.....		96
Annexe F (informative) Relation entre la dureté sclérosopique et la capacité d'absorption des vibrations		97
F.1	Généralités	97
F.2	Équation de vibration et rapport d'amplitude	97
F.3	Vérification expérimentale	98
Bibliographie.....		101
Figure 1 – Dimensions d'une éprouvette		10
Figure 2 – Configuration de l'éprouvette par rapport à la direction de compression.....		20
Figure 3 – Configuration de l'éprouvette par rapport au sens d'extrusion		21

Figure 4 – Équipement d'essai pour le mesurage de la densité apparente par la méthode par immersion A sur les éprouvettes de grande taille	26
Figure 5 – Équipement d'essai pour le mesurage de la densité apparente par la méthode par immersion B sur les éprouvettes de petite taille	27
Figure 6 – Mesurage de la densité apparente par la méthode par immersion A	29
Figure 7 – Mesurage de la densité apparente par la méthode par immersion B	30
Figure 8 – Position des électrodes de mesure sur l'éprouvette	32
Figure 9 – Configuration de montage de l'éprouvette pour la résistivité en cas de compression unidirectionnelle	34
Figure 10 – Configuration de montage de l'éprouvette pour la résistivité en cas d'extrusion	34
Figure 11 – Principe des équipements d'essai de la méthode par courants de Foucault	37
Figure 12 – Positionnement de l'éprouvette	38
Figure 13 – Principe de montage de l'éprouvette	39
Figure 14 – Configuration de montage pour l'essai de résistance à la flexion pour une éprouvette de type sous compression unidirectionnelle	41
Figure 15 – Configuration de montage pour l'essai de résistance à la flexion pour une éprouvette de type extrudé	41
Figure 16 – Étapes de mesure de la dureté par pénétration	47
Figure 17 – Principe de mesure de la dureté sclérosopique	49
Figure 18 – Instruments de dureté sclérosopique	50
Figure 19 – Principe de mesure de la dureté Leeb	54
Figure 20 – Exemple d'évaluation de la courbe de corrélation entre la dureté rebond et la dureté Leeb	57
Figure B.1 – Principe de l'essai de choc Charpy	70
Figure B.2 – Configuration de l'essai de résistance au choc pour les matériaux anisotropes	71
Figure B.3 – Exemple d'éprouvette de traction	74
Figure C.1 – Détermination du coefficient de dilatation thermique	81
Figure C.2 – Représentation schématique des lignes de base DSC	84
Figure C.3 – Détermination du temps de mi-élévation à partir des données de mesure	87
Figure C.4 – Principe des équipements d'essai pour la méthode par impulsions thermiques	89
Figure C.5 – Schéma de montage de base de l'appareil	91
Figure F.1 – Relation entre la dureté sclérosopique et le rapport de résonance d'amplitude	99
Tableau 1 – Dimensions de l'éprouvette de type B	19
Tableau 2 – Type de configuration selon le processus de mise en forme de l'individu	21
Tableau 3 – Tolérances sur les dimensions des éprouvettes pour chaque catégorie	22
Tableau 4 – Valeurs recommandées de l'écartement des supports	42
Tableau 5 – Valeurs du coefficient c_f	43
Tableau 6 – Calcul de la dureté par pénétration pour chaque combinaison d'échelles	45
Tableau 7 – Spécification de la désignation de la dureté	46
Tableau 8 – Contenu d'un rapport	66
Tableau A.1 – Propriétés par catégorie d'essai et fiche technique	67

Tableau B.1 – Dimensions de l'éprouvette pour l'essai de résistance au choc	71
Tableau E.1 – Analyse qualitative	96
Tableau E.2 – Analyse quantitative	96
Tableau F.1 – Valeurs de hauteur relative, de facteur d'amortissement et de rapport de résonance pour différentes valeurs de dureté sclérosopique	100

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Modes opératoires d'essai pour déterminer les propriétés physiques des matériaux de balais**AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60413 a été établie par le comité d'études 2 de l'IEC: Machines tournantes. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1972. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) le titre a été modifié;
- b) des définitions ont été ajoutées à l'Article 3;

- c) Article 5 sur les éprouvettes: la nomenclature et différents types d'éprouvettes, la spécification de leurs dimensions, leurs tolérances et leur préparation ont été ajoutés;
- d) les modes opératoires d'essai des propriétés déjà divulguées dans l'édition précédente (Articles 6 à 11) ont été améliorés;
- e) la densité apparente et la porosité apparente font l'objet d'articles distincts (Articles 6 et 10 respectivement);
- f) résistivité (Article 7): la méthode par courants de Foucault a été ajoutée;
- g) dureté rebond (Article 9): un nouveau modèle de scléroscope et la méthode Leeb ont été ajoutés comme alternative possible à la méthode classique du scléroscope;
- h) les éléments communs du rapport d'essai ont été consignés dans l'Article 12 correspondant;
- i) l'Annexe A (normative) a été ajoutée avec l'introduction des catégories d'essais (essais en série/essais de type) et une liste de propriétés à soumettre à l'essai pour chaque catégorie d'essai en fonction de leur objet;
- j) l'Annexe B a été ajoutée avec des modes opératoires d'essai pour d'autres propriétés mécaniques que la résistance à la flexion et la dureté: résistance à la traction, à la compression et au choc;
- k) l'Annexe C a été ajoutée avec des modes opératoires d'essai pour les propriétés thermiques (coefficient de dilatation thermique, capacité thermique massique et conductivité thermique);
- l) l'Annexe D a été ajoutée: elle fournit des informations supplémentaires sur la densité et la porosité;
- m) l'Annexe E a été ajoutée avec des recommandations sur les méthodes d'analyse des éléments;
- n) l'Annexe F a été ajoutée: elle fournit des informations supplémentaires sur la dureté sclérosopique.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
2/2286/FDIS	2/2298/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

1 Domaine d'application

Le présent document concerne les nuances à base de graphite utilisées pour les contacts électriques glissants, tels que les balais ou les bandes de pantographes.

Par extension, il est possible d'appliquer les modes opératoires d'essai du présent document à tous les contacts électriques glissants des équipements de transmission électrique et à d'autres applications de matériaux à base de graphite (échangeurs de chaleur, roulements, etc.).

Le présent document spécifie des procédures uniformisées pour déterminer leurs propriétés suivantes:

- densité et porosité;
- résistivité;
- résistance à la flexion;
- dureté;
- teneur en cendres.

En outre, il fournit des recommandations sur les modes opératoires d'essai pour d'autres propriétés:

- propriétés mécaniques: essai de choc Charpy, résistance à la compression, résistance à la traction (Annexe B);
- propriétés thermiques: coefficient de dilatation thermique, capacité thermique massique, conductivité thermique (Annexe C).

Les propriétés déterminées par ces essais sont inhérentes aux matériaux à base de graphite et par conséquent, il est important de les distinguer par rapport aux caractéristiques de performance en service sur les équipements électriques (balai dans une machine électrique tournante, bandes de contact sur un pantographe, etc.).

Étant donné qu'il s'agit de matériaux généralement fragiles et poreux, il est raisonnable que leurs propriétés varient beaucoup plus que les mêmes propriétés dans les métaux.

Certaines méthodes d'essai conviennent au contrôle de la qualité de la production (essais individuels de série), d'autres sont réservées à des examens plus approfondis, qui font appel à des techniques de laboratoire précises (voir l'Annexe A).

AVERTISSEMENT — L'utilisation du présent document peut impliquer la mise en œuvre de substances, d'opérations et de matériels dangereux. Ce document ne prétend pas couvrir tous les problèmes environnementaux ou de sécurité liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur du présent document d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité et de déterminer l'applicabilité des limitations réglementaires avant l'utilisation.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60276, *Balais de charbon, porte-balais, collecteurs et bagues - Définitions et nomenclature*

ISO 148-1, *Matériaux métalliques - Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy - Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 179-1:2023, *Plastiques - Détermination des caractéristiques au choc Charpy - Partie 1: Essai de choc non instrumenté*

ISO 6508-2, *Matériaux métalliques - Essai de dureté Rockwell - Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai et des pénétrateurs*

ISO 22007-2:2022, *Plastiques - Détermination de la conductivité thermique et de la diffusivité thermique - Partie 2: Méthode de la source plane transitoire (disque chaud)*

3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'IEC 60276 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1 échantillon

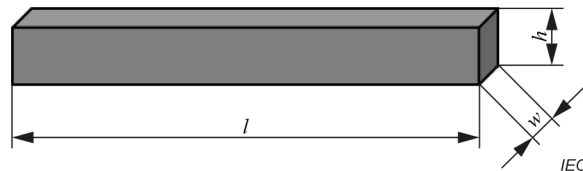
un ou plusieurs individus prélevés dans un lot et destinés à fournir une information sur le lot et éventuellement à servir de base à une décision concernant le lot ou le procédé qui l'a produit

Note 1 à l'article: Un lot est constitué d'un ou plusieurs lots de production, voir l'ISO 2859-1.

[SOURCE: ISO 5022:1979, 2.3, modifiée – "population" a été remplacé par "lot" et la Note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.2 éprouvette

un ou plusieurs blocs, tirés d'un individu de l'échantillon, ayant les dimensions $h \times w \times l$, comme cela est spécifié à la Figure 1



Légende:

- h hauteur
- w largeur
- l longueur

Figure 1 – Dimensions d'une éprouvette

Note 1 à l'article: Les types, les dimensions et la préparation des éprouvettes solides sont définis à l'Article 5.

3.3 parallélisme

différence entre les dimensions des deux côtés opposés à toute section perpendiculaire à la longueur de l'éprouvette

3.4**anisotropie**

dépendance directionnelle d'une propriété physique du matériau, liée à une orientation des grains obtenue lors du processus de mise en forme du matériau

Note 1 à l'article: Un tel matériau est dit anisotrope. L'orientation des grains au cours d'un processus de mise en forme unidirectionnel donne deux directions principales, définies aux 3.5 et 3.6.

3.5**parallèle au grain****WG**

configuration du matériau dans laquelle l'orientation des grains est parallèle à la dimension la plus longue de l'éprouvette pendant un essai

Note 1 à l'article: Cette configuration est expliquée plus en détail au 5.3.2 (notamment dans le Tableau 2).

Note 2 à l'article: L'abréviation "WG" est dérivée du terme anglais développé correspondant "with-grain".

3.6**perpendiculaire au grain****AG**

configuration du matériau dans laquelle l'orientation des grains est perpendiculaire à la dimension la plus longue de l'éprouvette pendant un essai

Note 1 à l'article: Cette configuration est expliquée plus en détail au 5.3.2 (notamment dans le Tableau 2).

Note 2 à l'article: L'abréviation "AG" est dérivée du terme anglais développé correspondant "across-grain".

3.7**nuance anisotrope**

nuance de balais présentant une différence minimale de 20 % entre la configuration WG et la configuration AG pour au moins l'une de ses propriétés principales

3.8**densité apparente**
 δ_a

masse par unité de volume du matériau (y compris les pores) divisée par la masse par unité de volume de l'eau

Note 1 à l'article: La masse par unité de volume de l'eau μ_w à température normalisée est de 1 g.cm⁻³. C'est la raison pour laquelle la densité apparente du matériau est souvent liée à sa masse volumique, qui est exprimée en g.cm⁻³.

Note 2 à l'article: Les termes "densité apparente" et "volume apparent" (voir 3.25) sont souvent utilisés pour les matériaux granulaires.

3.9**volume total**
 V_t

volume géométrique de l'éprouvette, calculé à partir de ses dimensions h , w et l

Note 1 à l'article: Il est exprimé en cm³.

3.10**température ambiante**

température moyenne de l'air (ou d'un autre milieu) à proximité de l'équipement

3.11**température d'essai** ϑ, T

température moyenne à l'intérieur de l'équipement dans lequel l'éprouvette est soumise à l'essai

Note 1 à l'article: Le symbole T est utilisé pour la température thermodynamique [IEV 113-04-14], en K, et ϑ pour la température Celsius [IEV 113-04-16], en °C.

3.12**résistivité**

résistance spécifique

 ρ

résistance électrique volumique mesurée, calculée pour s'appliquer à un cube de côté unitaire

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en $\mu\Omega\cdot\text{m}$ (microohms mètres) ou $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ (microohms centimètres).

3.13**écartement des électrodes** d_e

distance entre les extrémités (ou bords) des électrodes de potentiel (lors d'un essai de résistivité)

Note 1 à l'article: Il est exprimé en mm.

3.14**résistance à la flexion** σ_f

contrainte de flexion à la rupture de l'éprouvette au cours d'un essai de flexion trois points, l'éprouvette étant chargée par un couteau de charge, en un point situé à mi-distance entre deux couteaux supports (voir la Figure 13)

Note 1 à l'article: Elle est couramment exprimée en MPa.

3.15**écartement des supports** d_s

distance entre les deux points de contact entre l'éprouvette et les couteaux supports (lors d'un essai de résistance à la flexion)

Note 1 à l'article: Il est exprimé en mm.

3.16**vitesse d'essai**

vitesse du mouvement relatif entre le support ou le dispositif de maintien de l'éprouvette et l'élément de charge (au cours d'un essai mécanique)

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en $\text{mm}\cdot\text{min}^{-1}$.

3.17**dureté**

indice exprimant la capacité d'un matériau à résister à la pénétration ou au choc d'un corps solide, déterminé par une méthode d'essai spécifique

3.18**dureté par pénétration** HR

dureté (indice) déterminée à partir des profondeurs de pénétration initiale et finale résultant de l'application d'une charge par un pénétrateur à bille sur le matériau

Note 1 à l'article: Ce nombre est un entier adimensionnel.

3.19**dureté rebond**

dureté (indice) qui caractérise la quantité d'énergie absorbée par l'éprouvette après la collision avec une pièce d'impact en mouvement à incidence normale

Note 1 à l'article: Ce nombre est un entier adimensionnel.

3.20**dureté sclérosopique**

dureté Shore

HSc

HSd

dureté rebond mesurée par un scléroscope

Note 1 à l'article: Le scléroscope est communément appelé Shore, du nom de l'inventeur de cet instrument, bien qu'il existe d'autres fabricants. Il existe deux modèles (types C et D), qui donnent lieu à deux symboles différents *HSc* et *HSd* – voir 9.2.

Note 2 à l'article: Ce nombre est un entier adimensionnel.

3.21**dureté Leeb**

HLD

dureté rebond mesurée par une machine d'essai de dureté Leeb équipée d'un dispositif d'impact de type D

Note 1 à l'article: Ce nombre est un entier adimensionnel.

3.22**vitesse d'impact**

v_A

vitesse (ou vitesse) de la pièce d'impact mesurée avant l'impact à une position spécifiée

Note 1 à l'article: La vitesse d'impact est exprimée en m.s^{-1} .

3.23**vitesse de rebond**

v_R

vitesse (ou vitesse) de la pièce d'impact mesurée après l'impact à une position spécifiée

Note 1 à l'article: La vitesse de rebond est exprimée en m.s^{-1} .

3.24**pore ouvert**

vide du matériau qui peut être pénétré par un liquide d'imprégnation ou qui est relié à l'atmosphère (liquide ou gazeuse), soit directement, soit par l'intermédiaire d'un autre espace

Note 1 à l'article: Par opposition, un pore fermé n'est pénétré ni par un gaz ni par un liquide.

3.25**volume apparent**

V_a

volume de l'éprouvette, y compris tous les pores (ouverts et fermés)

Note 1 à l'article: Il correspond à la somme du solide, des pores ouverts et des pores fermés du matériau.

Note 2 à l'article: Il est exprimé en cm^3 .