NORME INTERNATIONALE

ISO 16112

Première édition
2006-08-01

Fontes à graphite vermiculaire (compacté) — Classification

Compacted (vermicular) graphite cast irons — Classification

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f775d77d-652d-4a7e-b780-3bb3cf9ad9f5/iso-16112-2006

Numéro de référence
ISO 16112:2006(F)

© ISO 2006

PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f775d77d-652d-4a7e-b780-3bb3cf9ad9f5/iso-16112-2006

© ISO 2006

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos iv

Introduction v

1 Domaine d'application 1

2 Références normatives 1

3 Termes et définitions 1

4 Désignation 1

5 Information à la commande 2

6 Fabrication 2

7 Exigences 2
7.1 Éprouvettes usinées à partir d'échantillons coulés à part 2
7.2 Éprouvettes usinées à partir d'échantillons attenants 6
7.3 Éprouvettes usinées à partir d'échantillons découpés dans une pièce moulée 7
7.4 Dureté 8
7.5 Structure du graphite 8

8 Échantillonnage 8
8.1 Généralités 8
8.2 Échantillons coulés à part 8
8.3 Échantillons attenants 9
8.4 Échantillons découpés dans une pièce moulée 10
8.5 Formation des lots d'essai et nombre d'essais 10

9 Méthodes d'essai 10
9.1 Essai de traction 10
9.2 Essai de dureté 12

10 Contre-essais 12
10.1 Besoin de contre-essais 12
10.2 Validité d'un essai 12
10.3 Résultats d'essais non conformes 12
10.4 Traitement thermique des échantillons et des pièces moulées 12

Annexe A (informative) **Informations complémentaires sur les fontes à graphite vermiculaire (compacté)** 13

Annexe B (informative) **Évaluation de la nodularité de la fonte à graphite vermiculaire (compacté)** 15

Annexe C (informative) **Variables métallurgiques affectant l'usinabilité des fontes à graphite vermiculaire (compacté)** 19

Annexe D (informative) **Fontes à graphite vermiculaire (compacté) — Propriétés et applications typiques** 21

Annexe E (informative) **Références croisées des désignations des nuances de l'ISO 16112 avec d'autres nuances normalisées de fonte à graphite vermiculaire (compacté)** 22

Bibliographie 23

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f775d77d-652d-4a7e-b780-3bb3cf9ad9f5/iso-16112-2006

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

iTeh STANDARD PREVIEW

L'ISO 16112 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 25, *Fontes moulées et fontes brutes*, sous-comité SC 7, *Fontes à graphite compactes*.

(standards.iteh.ai)

ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f775d77d-652d-4a7e-b780-3bb3cf9ad9f5/iso-16112-2006

 © ISO 2006 – Tous droits réservés

Introduction

La présente Norme internationale traite de la classification des fontes à graphite vermiculaire (compacté) (CGI) en fonction des caractéristiques mécaniques du matériau.

Les caractéristiques de la fonte à graphite vermiculaire (compacté) dépendent de la microstructure de leur graphite et de leur matrice.

Les caractéristiques mécaniques du matériau peuvent être évaluées sur des éprouvettes usinées à partir

— d'échantillons coulés à part,

— d'échantillons attenants soit à la pièce, soit à son système de remplissage, ci-après appelés échantillons attenants, ou

— d'échantillons découpés dans une pièce moulée (seulement en cas d'accord entre l'acheteur et le fabricant).

La nuance du matériau est définie par les caractéristiques mécaniques mesurées sur des éprouvettes usinées, préparées à partir d'échantillons coulés à part, à partir d'échantillons attenants ou à partir d'échantillons découpés dans une pièce moulée, par accord entre l'acheteur et le fabricant.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Certaines nuances de matériau peuvent convenir pour des applications sous pression.

L'Annexe A (informative) donne des propriétés typiques pour les fontes à graphite vermiculaire (compacté), obtenues dans des échantillons coulés à part.

ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f775d77d-652d-4a7e-b780-3bb3cf9ad9f5/iso-16112-2006

L'Annexe B (informative) donne des informations sur une procédure pour déterminer la nodularité du graphite de la microstructure.

L'Annexe C (informative) donne des informations sur l'influence des variables métallurgiques sur l'usinabilité des fontes à graphite vermiculaire (compacté).

L'Annexe D (informative) fournit des informations sur les propriétés et des exemples pour des applications typiques de fontes à graphite vermiculaire (compacté).

L'Annexe E (informative) fournit une référence croisée des désignations des nuances de l'ISO 16112 avec d'autres nuances normalisées de fonte à graphite vermiculaire (compacté).

Les documents utilisés pour la préparation de la présente Norme internationale sont listées en référence dans la Bibliographie.

© ISO 2006 – Tous droits réservés

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f775d77d-652d-4a7e-b780-3bb3cf9ad9f5/iso-16112-2006

Fontes à graphite vermiculaire (compacté) — Classification

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie cinq nuances de fonte à graphite vermiculaire (compacté).

La présente Norme internationale spécifie cinq nuances basées sur les caractéristiques mécaniques minimales, mesurées sur des éprouvettes usinées à partir

— d'échantillons coulés à part,

— d'échantillons attenants, ou

— d'échantillons découpés dans une pièce moulée.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 945, *Fonte — Désignation de la microstructure du graphite*

ISO 6506-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Brinell — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6892, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante*

ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b5d7fd-652d-4a7c-8780-3bb3cf9ad9f5/iso-16112-2006

ISO/TR 15931, *Système de désignation pour la fonte et la fonte brute*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1
fonte à graphite vermiculaire (compacté)
alliage de fonderie coulé, à base fer et de carbone, le carbone étant présent principalement sous la forme de particules vermiculaires (compactées) qui ont une apparence de vermicule dans un plan de polissage à deux dimensions, les particules de graphite étant incluses dans une matrice ferritique, ferritique/perlitique ou perlitique

3.2
traitement de modification du graphite
procédé qui amène la fonte liquide en contact avec une substance pour produire du graphite sous la forme principalement vermiculaire (compactée) pendant la solidification

3.3
épaisseur de paroi déterminante
section de la pièce moulée, convenue entre l'acheteur et le fabricant, pour laquelle les caractéristiques mécaniques déterminées doivent s'appliquer

4 Désignation

Le matériau doit être désigné selon l'ISO/TR 15931. Les désignations pertinentes sont données dans les Tableaux 1 et 2.

© ISO 2006 – Tous droits réservés

5 Information à la commande

Les informations suivantes doivent être fournies par l'acheteur:

a) la désignation complète du matériau;

b) toutes les exigences particulières qui doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

Tous les accords entre l'acheteur et le fabricant doivent être conclus au moment de l'acceptation de la commande.

6 Fabrication

La méthode de fabrication de la fonte à graphite vermiculaire (compacté) et sa composition chimique doivent être laissées à la discrétion du fabricant, qui doit assurer que les exigences de la présente Norme internationale sont respectées pour la nuance de matériau spécifiée dans la commande.

NOTE Lorsque la fonte à graphite vermiculaire (compacté) est à utiliser dans des applications spéciales, la composition chimique et le traitement thermique peuvent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

7 Exigences

Les caractéristiques minimales de traction des fontes à graphite vermiculaire (compacté) doivent être comme spécifié dans les Tableaux 1 et 2.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les résultats des essais en production doivent satisfaire les exigences minimales de traction spécifiées dans le Tableau 1 ou le Tableau 2. On peut utiliser une méthode d'analyse statistique pour établir la capabilité du processus à satisfaire les exigences de traction.

ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7775d77d-652d-4a7e-b780-3bb3cf9ad9f5/iso-16112-2006

7.1 Éprouvettes usinées à partir d'échantillons coulés à part

Les caractéristiques mécaniques minimales des fontes à graphite vermiculaire (compacté), déterminées en utilisant des éprouvettes usinées à partir d'échantillons coulés à part selon la Figure 1, la Figure 2 ou la Figure 3, doivent être comme spécifiées dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Caractéristiques mécaniques mesurées sur des éprouvettes usinées à partir d'échantillons coulés à part

Désignation du matériau	Résistance à la traction R_m N/mm^2 min.	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % $R_{p0,2}$ N/mm^2 min.	Allongement A % min.	Plage de dureté Brinell typique HBW 10/30
ISO 16112/JV/300/S	300	210	2,0	140 à 210
ISO 16112/JV/350/S	350	245	1,5	160 à 220
ISO 16112/JV/400/S	400	280	1,0	180 à 240
ISO 16112/JV/450/S	450	315	1,0	200 à 250
ISO 16112/JV/500/S	500	350	0,5	220 à 260

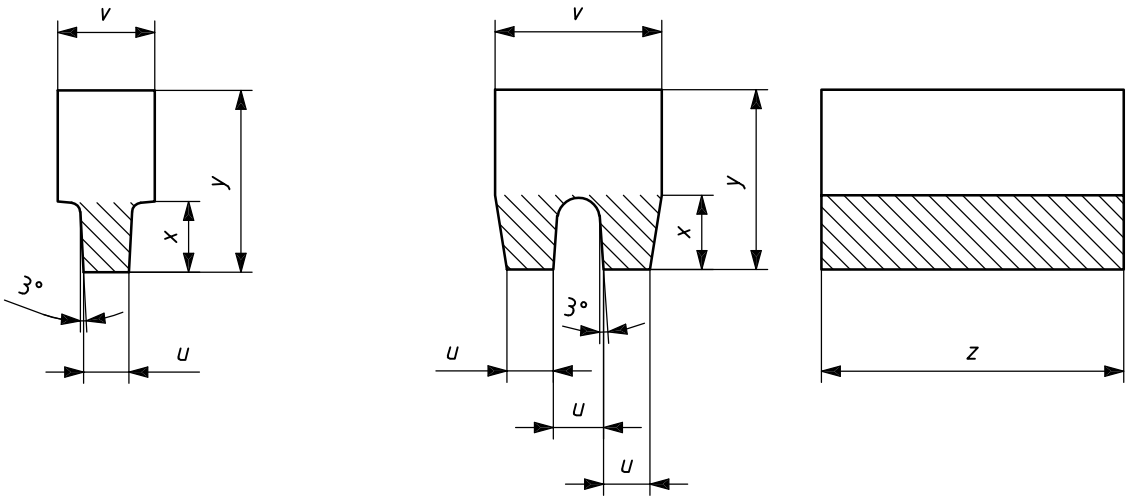
NOTE 1 Les valeurs pour ces matériaux s'appliquent à des pièces moulées, coulées dans des moules au sable, ayant un comportement thermique comparable. Suivant des amendements à convenir à la commande, elles peuvent s'appliquer à des pièces moulées obtenues par d'autres méthodes.

NOTE 2 Quelle que soit la méthode utilisée pour obtenir les pièces moulées, les nuances sont basées sur les caractéristiques mécaniques mesurées sur des éprouvette usinées à partir d'échantillons coulés à part dans un moule au sable ou un moule ayant un comportement thermique comparable.

NOTE 3 1 N/mm^2 est équivalent à 1 MPa.

NOTE 4 Les valeurs de dureté Brinell sont fournies à titre d'information.

 © ISO 2006 – Tous droits réservés



a) Types I, IIa et III **b) Type IIb**

Dimensions en millimètres

Dimension	Type			
	I	IIa	IIb	III
u	12,5	25	25	50
v	40	55	90	90
x	30	40	40 à 50	60
y [a]	80	100	100	150
z [b]	En fonction de la longueur de l'éprouvette			

[a] Pour information seulement.

[b] z doit être choisi pour permettre l'usinage d'une éprouvette ayant les dimensions montrées à la Figure 5, à partir de l'échantillon.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f775d77d-652d-4a7e-b780-3bb3cf9ad9f5/iso-16112-2006

L'épaisseur du moule en sable entourant l'échantillon doit être

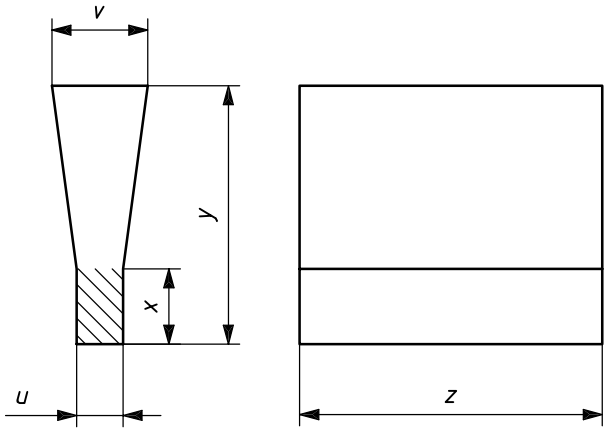
— 40 mm au minimum pour les types I, IIa et IIb, ou

— 80 mm au minimum pour le type III.

NOTE Pour la fabrication de pièces moulées à paroi mince ou de pièces moulées dans des moules métalliques, les caractéristiques de traction peuvent, par accord entre l'acheteur et le fabricant, être déterminées sur des éprouvettes à partir d'échantillons ayant une épaisseur, u, inférieure à 12,5 mm.

Figure 1 — Échantillons coulés à part (option 1)

© ISO 2006 – Tous droits réservés



Dimensions en millimètres

Dimension	Type		
	I	II	III
u	12,5	25	50
v	40	55	100
x	25	40	50
y [a]	135	140	150
z [b]	En fonction de la longueur de l'éprouvette		

[a] Pour information seulement.

[b] z doit être choisi pour permettre l'usinage d'une éprouvette ayant les dimensions montrées en Figure 5, à partir de l'échantillon.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f775d77d-652d-4e7e-b780-3bb6e9ad9f7f/iso-16112-2006

L'épaisseur du moule en sable entourant l'échantillon doit être

— 40 mm au minimum pour les types I et II, ou

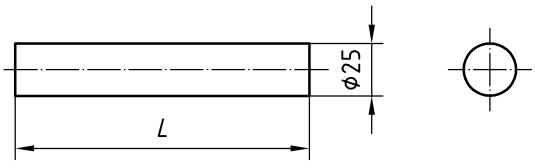
— 80 mm au minimum pour le type III.

NOTE Pour la fabrication de pièces moulées à paroi mince ou de pièces moulées dans des moules métalliques, les caractéristiques de traction peuvent, par accord entre l'acheteur et le fabricant, être déterminées sur des éprouvettes à partir d'échantillons ayant une épaisseur, u, inférieure à 12,5 mm.

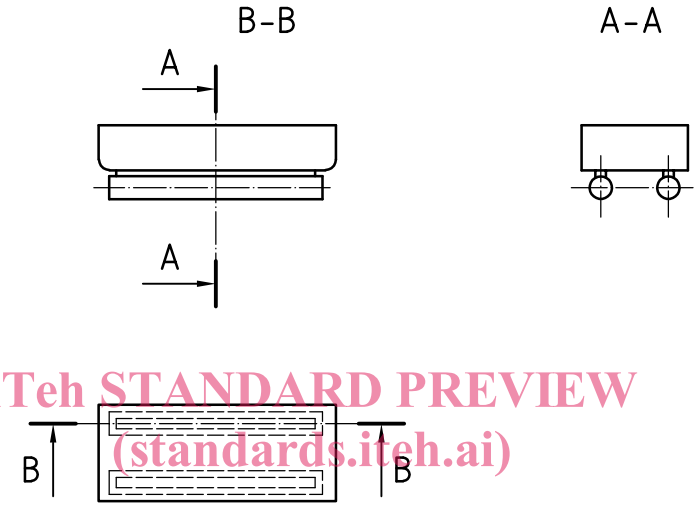
Figure 2 — Échantillons coulés à part (option 2)

 © ISO 2006 – Tous droits réservés

Dimensions en millimètres



a) Échantillon — Longueur minimale de l'échantillon L = 150 mm



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f775d77d-652d-4a7e-b780-3bb5cf9ad915/iso-16112-2006

b) Croquis schématique d'un type de moule, donné à titre d'exemple

Figure 3 — Échantillons coulés à part (option 3)

© ISO 2006 – Tous droits réservés

7.2 Éprouvettes usinées à partir d'échantillons attenants

Les caractéristiques mécaniques minimales des fontes à graphite vermiculaire (compacté), déterminées en utilisant des éprouvettes usinées à partir d'échantillons attenants selon la Figure 4, doivent être comme spécifiées dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Caractéristiques mécaniques mesurées sur des éprouvettes usinées à partir d'échantillons attenants

Désignation du matériau	Épaisseur de paroi déterminante t mm	Résistance à la traction R_m N/mm^2 min.	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % $R_{p0,2}$ N/mm^2 min.	Allongement A % min.	Plage de dureté Brinell typique HBW 10/30
ISO 16112/JV/300/U	$t \leqslant 12,5$	300	210	2,0	140 à 210
	$12,5 < t \leqslant 30$	300	210	2,0	140 à 210
	$30 < t \leqslant 60$	275	195	2,0	140 à 210
	$60 < t \leqslant 200$	250	175	2,0	140 à 210
ISO 16112/JV/350/U	$t \leqslant 12,5$	350	245	1,5	160 à 220
	$12,5 < t \leqslant 30$	350	245	1,5	160 à 220
	$30 < t \leqslant 60$	325	230	1,5	160 à 220
	$60 < t \leqslant 200$	300	210	1,5	160 à 220
ISO 16112/JV/400/U	$t \leqslant 12,5$	400	280	1,0	180 à 240
	$12,5 < t \leqslant 30$	400	280	1,0	180 à 240
	$30 < t \leqslant 60$	375	260	1,0	180 à 240
	$60 < t \leqslant 200$	325	230	1,0	180 à 240
ISO 16112/JV/450/U	$t \leqslant 12,5$	450	315	1,0	200 à 250
	$12,5 < t \leqslant 30$	450	315	1,0	200 à 250
	$30 < t \leqslant 60$	400	280	1,0	200 à 250
	$60 < t \leqslant 200$	375	260	1,0	200 à 250
ISO 16112/JV/500/U	$t \leqslant 12,5$	500	350	0,5	220 à 260
	$12,5 < t \leqslant 30$	500	350	0,5	220 à 260
	$30 < t \leqslant 60$	450	315	0,5	220 à 260
	$60 < t \leqslant 200$	400	280	0,5	220 à 260

NOTE 1 Les caractéristiques des éprouvettes usinées à partir d'échantillons attenants peuvent ne pas refléter exactement celles de la pièce moulée elle-même, mais elles peuvent fournir une approximation meilleure que celles obtenues à partir d'un échantillon coulé à part. D'autres valeurs sont données dans l'Annexe A à titre d'information.

NOTE 2 Le pourcentage de réduction des caractéristiques mécaniques dans les sections épaisses dépend de la géométrie de la pièce moulée et des conditions de son refroidissement.

NOTE 3 1 N/mm^2 est équivalent à 1 MPa.

NOTE 4 Les valeurs de dureté Brinell sont seulement données à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 16112:2006
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f775d77d-652d-4a7c-b780-3bb3cf9ad9f5/iso-16112-2006

 © ISO 2006 – Tous droits réservés