

ISO/TC 164/SC 4

Secrétariat: ANSI

Début de vote:
2008-09-18

Vote clos le:
2008-11-18

Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy —

Partie 2: Vérification des machines d'essai (mouton-pendule)

Metallic materials — Charpy pendulum impact test —

Part 2: Verification of testing machines

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

Veillez consulter les notes administratives en page iii



Numéro de référence
ISO/FDIS 148-2:2008(F)

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)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0ec67d2-94df-45a8-8bde-75c20c217f10/iso-148-2-2008>

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

Le Secrétaire général du CEN a informé le Secrétaire général de l'ISO que le présent projet final de Norme internationale couvre un sujet présentant un intérêt pour la normalisation européenne. La consultation sur l'ISO/DIS a eu la même portée pour les membres du CEN qu'une enquête au sein du CEN sur un projet de Norme européenne. Conformément au mode de collaboration sous la direction de l'ISO, tel que défini dans l'Accord de Vienne, le présent projet final, établi sur la base des observations reçues, est par conséquent soumis en parallèle à un vote de deux mois sur le FDIS au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

Les votes positifs ne doivent pas être accompagnés d'observations.

Les votes négatifs doivent être accompagnés des arguments techniques pertinents.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0ec67d2-94df-45a8-8bde-75c20c217f10/iso-148-2-2008>

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	2
3.1 Définitions relatives à la machine	2
3.2 Définitions relatives à l'énergie	3
3.3 Définitions relatives aux éprouvettes	4
4 Symboles et abréviations	4
5 Machine d'essai	6
6 Vérification directe	6
6.1 Généralités	6
6.2 Fondations/installation	6
6.3 Bâti de la machine	7
6.4 Pendule	8
6.5 Appuis et supports	11
6.6 Dispositif indicateur	12
7 Vérification indirecte par utilisation d'éprouvettes de référence	12
7.1 Éprouvettes de référence utilisées	12
7.2 Niveaux d'énergie absorbée	12
7.3 Exigences pour les éprouvettes de référence	13
7.4 Vérification directe réduite	13
7.5 Erreur et répétabilité	13
8 Fréquence des vérifications	14
9 Rapport de vérification	14
9.1 Généralités	14
9.2 Vérification directe	15
9.3 Vérification indirecte	15
10 Incertitude	15
Annex A (informative) Incertitude de mesure du résultat de la vérification indirecte d'une machine d'essai par choc sur éprouvette Charpy (mouton-pendule)	22
Annex B (informative) Incertitude de mesure des résultats de la vérification directe d'une machine d'essai par choc sur éprouvette Charpy (mouton-pendule)	26
Annex C (informative) Méthode directe de vérification des caractéristiques géométriques des moutons-pendules au moyen d'un gabarit	32
Bibliographie	39

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.

L'ISO 148-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 4, *Essais de ténacité — Fracture (F), Pendulum (P), Déchirage (T)*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 148-2:1998), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 148 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy*:

- *Partie 1: Méthode d'essai*
- *Partie 2: Vérification des machines d'essai (mouton-pendule)*
- *Partie 3: Préparation et caractérisation des éprouvettes Charpy à entaille en V pour la vérification indirecte des machines d'essai mouton-pendule*

Introduction

La conformité d'un mouton-pendule pour l'essai de réception de matériaux métalliques était habituellement basée sur l'étalonnage de son échelle et la vérification de la conformité des dimensions spécifiées, telles que la forme et la distance entre les appuis supportant l'éprouvette. L'étalonnage de l'échelle était communément vérifié par le mesurage de la masse du pendule et de sa position pour différentes lectures sur l'échelle. Ce mode opératoire d'évaluation de la machine offrait le net avantage de requérir seulement des mesurages de quantités qui peuvent présenter une traçabilité à des normes nationales. La nature objective de tels mesurages traçables réduit la nécessité d'arbitrage concernant la conformité des machines pour les essais de réception d'un matériau.

Cependant, deux machines qui ont été évaluées par le mode opératoire de vérification directe décrit ci-dessus, et qui ont satisfait toutes deux aux exigences dimensionnelles, peuvent donner quelquefois des valeurs d'énergie de rupture significativement différentes lors d'essais sur des éprouvettes d'un même matériau. Cette différence est importante commercialement lorsque les valeurs obtenues sur une machine répondent à la spécification de matériau alors que celles obtenues sur l'autre machine ne sont pas satisfaisantes. Afin d'éviter de tels désaccords, certains acheteurs de matériaux ajoutent l'exigence que toutes les machines d'essai de flexion utilisées pour l'essai de réception du matériau qui leur est vendu soient vérifiées de façon indirecte par l'utilisation d'éprouvettes de référence fournies par leurs soins. Une machine est considérée comme acceptable uniquement si les valeurs obtenues avec la machine satisfont, dans les limites spécifiées, à la valeur fournie avec les éprouvettes de référence.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/45a8-8bde-75c20c217f10/iso-148-2-2008>

Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy —

Partie 2: Vérification des machines d'essai (mouton-pendule)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 148 traite de la vérification des éléments des machines d'essai de flexion par choc (moutons-pendules). Elle s'applique aux machines ayant des couteaux de 2 mm ou de 8 mm utilisées pour les essais de flexion par choc effectués par exemple conformément à l'ISO 148-1.

Elle peut s'appliquer de manière analogue aux moutons-pendules de capacités ou de conception différentes.

Les machines de choc utilisées pour les essais des matériaux métalliques par des laboratoires industriels, généralistes ou de recherche conformément à la présente partie de l'ISO 148 sont qualifiées de machines industrielles. Celles répondant à des exigences plus contraignantes sont qualifiées de machines de référence. Les exigences relatives à la vérification des machines de référence sont fixées dans l'ISO 148-3.

La présente partie de l'ISO 148 décrit deux méthodes de vérification.

- a) La méthode directe, qui est de nature statique, comprend des mesurages sur les parties critiques de la machine pour s'assurer qu'elle satisfait aux exigences de la présente partie de l'ISO 148. Les instruments utilisés pour la vérification et l'étalonnage ont une traçabilité aux étalons nationaux. Les méthodes directes sont utilisées lors de l'installation ou de la réparation de la machine ou lorsque la méthode indirecte donne un résultat non conforme.
- b) La méthode indirecte, qui est de nature dynamique, utilise des éprouvettes de référence afin de vérifier des points sur l'échelle de mesure.

Un mouton-pendule n'est pas conforme à la présente partie de l'ISO 148 tant qu'il n'a pas été vérifié par les deux méthodes, directe et indirecte, et satisfait aux exigences des Articles 6 et 7.

Les exigences relatives aux éprouvettes de référence sont données dans l'ISO 148-3.

La présente partie de l'ISO 148 prend en compte l'énergie totale absorbée par la rupture de l'éprouvette au moyen d'une méthode indirecte. Cette énergie totale absorbée consiste en

- l'énergie nécessaire pour rompre l'éprouvette elle-même, et
- les pertes internes d'énergie du mouton-pendule effectuant la première demi-oscillation depuis sa position initiale.

NOTE Les pertes internes d'énergie sont dues

- à la résistance de l'air, aux frottements des paliers de l'axe de rotation et de l'index du mouton-pendule et peuvent être déterminées par la méthode directe (voir 6.4.5), et
- au choc sur les fondations, aux vibrations du bâti et du pendule, pour lesquelles aucune méthode de mesure et aucun appareillage appropriés n'ont été développés.

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).

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

ISO 148-3, *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 3: Préparation et caractérisation des éprouvettes Charpy à entaille en V pour la vérification indirecte des machines d'essai mouton-pendule*

3 Termes et définitions

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

3.1 Définitions relatives à la machine

3.1.1 appui

partie de la machine servant à positionner correctement l'éprouvette pour l'impact, par rapport au couteau et aux supports d'éprouvette, et qui supporte l'éprouvette sous la force de l'impact

3.1.2 base du bâti

partie du bâti de la machine située sous le plan horizontal des supports

3.1.3 centre de percussion

point d'un corps où, lorsqu'on frappe un coup, l'action de percussion est la même que si la masse totale du corps était concentrée en ce point

NOTE Lorsqu'un mouton-pendule simple délivre un coup selon une ligne horizontale passant par le centre de percussion, il n'y a aucune réaction résultante sur l'axe de rotation.

Voir Figure 4.

3.1.4 point d'impact

point de l'arête du couteau du pendule au niveau duquel l'arête verticale du couteau rencontre le plan horizontal à mi-hauteur de l'éprouvette (c'est-à-dire 5 mm) ou d'une barre équivalente reposant sur les supports de l'éprouvette, lorsque le pendule est libre

Voir Figure 4.

3.1.5 machine industrielle

mouton-pendule utilisé pour des essais industriels, généraux ou la plupart des essais de laboratoire effectués sur des matériaux métalliques

NOTE 1 Ces machines ne sont pas utilisées pour la détermination de valeurs de référence.

NOTE 2 Les machines industrielles sont vérifiées selon les modes opératoires décrits dans la présente partie de l'ISO 148.

3.1.6**machine de référence**

mouton-pendule utilisé pour la détermination des valeurs certifiées de lots d'éprouvettes de référence

3.1.7**couteau**

partie du pendule qui sera en contact avec l'éprouvette

NOTE Le bord qui touche l'éprouvette a un rayon de 2 mm (couteau de 2 mm) ou de 8 mm (couteau de 8 mm).

Voir Figure 2.

3.1.8**supports d'éprouvette**

partie de la machine servant à positionner correctement l'éprouvette pour l'impact par rapport au centre de percussion du pendule, du couteau et des appuis

Voir Figures 2 et 3.

3.2 Définitions relatives à l'énergie**3.2.1****énergie totale absorbée**

K_T

énergie totale absorbée requise pour rompre une éprouvette avec un mouton-pendule qui n'est pas corrigé pour de quelconques pertes d'énergie

NOTE Elle est égale à la différence d'énergie potentielle entre la position initiale du pendule et la position de celui-ci à la fin de la première demi-oscillation pendant laquelle l'éprouvette est rompue (voir 6.3).

3.2.2**énergie potentielle initiale**

K_P

différence entre l'énergie potentielle du marteau du pendule avant qu'il soit libéré pour l'essai de choc et son énergie potentielle en position d'impact, telle qu'elle est déterminée par vérification directe

NOTE Voir 6.4.2.

3.2.3**énergie absorbée**

K

énergie requise pour rompre une éprouvette avec un mouton-pendule, après correction du frottement

NOTE La lettre V ou U est utilisée pour indiquer la géométrie de l'entaille, soit KV ou KU . Le chiffre 2 ou 8 est utilisé comme indice pour indiquer le rayon du couteau, par exemple KV_2 .

3.2.4**énergie calculée**

K_{calc}

énergie calculée à partir des valeurs d'angle, de longueur et de la force mesurée lors de la vérification directe

3.2.5**énergie potentielle initiale nominale**

énergie nominale

K_N

énergie attribuée par le constructeur du mouton-pendule

3.2.6**énergie absorbée indiquée**

K_S

énergie donnée par l'indicateur de la machine d'essai, qui peut ou non nécessiter une correction pour les frottements afin de déterminer l'énergie absorbée, K

3.2.7

énergie absorbée de référence

K_R
valeur certifiée de l'énergie absorbée associée aux éprouvettes de référence utilisées pour vérifier les performances des moutons-pendules

NOTE Les éprouvettes de référence sont préparées conformément à l'ISO 148-3.

3.3 Définitions relatives aux éprouvettes

3.3.1

hauteur

distance entre la face entaillée et la face opposée

3.3.2

largeur

dimension perpendiculaire à la hauteur et parallèle à l'entaille

3.3.3

longueur

dimension la plus grande, perpendiculaire à l'entaille

3.3.4

épreuve de référence

épreuve de flexion par choc utilisée pour vérifier la conformité des moutons-pendules par comparaison de l'énergie absorbée indiquée par la machine avec l'énergie absorbée de référence associées aux éprouvettes

4 Symboles et abréviations

Pour les besoins du présent document, les symboles et abréviations données dans le Tableau 1 s'appliquent.

Tableau 1 — Symboles, abréviations et leur désignation et unité

Symbole/abréviation ^a	Unité	Désignation
B_V	J	Erreur du mouton-pendule telle que déterminée par la vérification indirecte
b	J	Répétabilité
F	N	Force exercée par le pendule, mesurée à une distance l_2
F_g	N	Force exercée par le pendule due à la pesanteur
g	m/s ²	Accélération due à la pesanteur
GUM	—	Guide ISO pour l'expression de l'incertitude de mesure
h	m	Hauteur de chute du pendule
H_1	m	Hauteur de remontée du pendule
ISO	—	Organisation internationale de normalisation
KV	J	Énergie absorbée telle que mesurée sur des éprouvettes avec entaille en V conformément à l'ISO 148
KV_R	J	Valeur KV certifiée du matériau de référence utilisé pour la vérification indirecte
\overline{KV}_V	J	Valeur KV moyenne des éprouvettes de référence soumises à essai lors de la vérification indirecte
K_N	J	Energie potentielle initiale nominale (énergie nominale)
K_P	J	Energie potentielle initiale (énergie potentielle)
K_R	J	Énergie absorbée de référence d'un jeu d'éprouvettes de référence Charpy

Tableau 1 (suite)

Symbole/ abréviation ^a	Unité	Désignation
K_T	J	Énergie totale absorbée
K_S	J	Énergie absorbée indiquée
K_{calc}	J	Énergie calculée
K_1 ou β_1	J ou degré	Énergie absorbée indiquée ou angle de remontée lorsque la machine est utilisée de façon normale sans éprouvette en position
K_2 ou β_2	J ou degré	Énergie absorbée indiquée ou angle de remontée lorsque la machine est utilisée de façon normale sans éprouvette en position et sans nouveau réglage du mécanisme d'indication
K_3 ou β_3	J ou degré	Énergie absorbée indiquée ou angle de remontée après 11 demi-oscillations lorsque la machine est utilisée de façon normale sans éprouvette en position et sans nouveau réglage du mécanisme d'indication
l	m	Distance du centre de l'éprouvette (centre du couteau) à l'axe de rotation (longueur du pendule)
l_1	m	Distance du centre de percussion à l'axe de rotation
l_2	m	Distance du point d'application de la force F à l'axe de rotation
M	N·m	Moment, égal au produit $F \times l_2$
n_V	—	Nombre d'éprouvettes de référence soumises à essai pour la vérification indirecte d'un mouton-pendule
p	J	Perte d'énergie absorbée due aux frottements de l'index
p'	J	Perte d'énergie absorbée due aux frottements dans les paliers et à la résistance de l'air
$p\beta$	J	Correction de la perte d'énergie pour un angle d'oscillation β
r	J	Résolution de l'échelle du pendule
RM	—	Matériau de référence
s_V	J	Écart-type des valeurs KV_V obtenues sur les n_V éprouvettes de référence
S	J	Erreur du mécanisme de l'échelle
t	s	Période du pendule
T	s	Durée totale de 100 oscillations du pendule
T_{max}	s	Valeur maximale de T
T_{min}	s	Valeur minimale de T
$u(KV_V)$	J	Incertitude-type de KV_V
$u(B_V)$	J	Contribution d'incertitude-type à partir de l'erreur
$u(F)$	J	Incertitude-type de la force mesurée, F
$u(F_{std})$	J	Incertitude-type du transducteur de force
$u(r)$	J	Contribution d'incertitude-type à partir de la résolution
u_{RM}	J	Incertitude-type de la valeur certifiée du matériau de référence utilisé pour la vérification indirecte
u_V	J	Incertitude-type du résultat de la vérification indirecte
α	degré	Angle de chute du pendule
β	degré	Angle de remontée du pendule
ν_B	—	Degrés de liberté correspondant à $u(B_V)$
ν_V	—	Degrés de liberté correspondant à u_V
ν_{RM}	—	Degrés de liberté correspondant à u_{RM}

^a Voir Figure 4.

5 Machine d'essai

Un mouton-pendule comprend les parties suivantes (voir Figures 1 à 3):

- a) fondations/installation;
- b) bâti de la machine: structure supportant le pendule à l'exclusion des fondations;
- c) pendule, marteau inclus;
- d) appuis et supports (voir Figures 2 et 3);
- e) indicateur de l'énergie absorbée (par exemple échelle, index ou dispositif électronique).

6 Vérification directe

6.1 Généralités

La vérification directe de la machine comprend la vérification des points suivants:

- a) fondations/installation;
- b) bâti de la machine;
- c) pendule, marteau et couteau inclus;
- d) appuis et supports;
- e) dispositif indicateur.

6.2 Fondations/installation

6.2.1 Les fondations sur lesquelles la machine est fixée et la ou les méthodes de fixation de la machine sont de la plus grande importance.

6.2.2 Les fondations du mouton-pendule ne peuvent généralement pas être vérifiées après installation. En conséquence, la documentation établie lors de l'installation de la machine doit prouver que la masse des fondations est au moins égale à 40 fois celle du pendule.

6.2.3 La vérification de la machine installée doit comprendre ce qui suit:

- a) s'assurer que le couple de serrage des boulons est conforme à celui indiqué par le constructeur de la machine. Cette valeur de couple doit être indiquée sur le document fourni par le constructeur de la machine (voir 6.2.1). Si d'autres dispositifs de montage sont utilisés ou choisis par un utilisateur final, l'équivalence doit être démontrée;
- b) s'assurer que le mouton-pendule n'est pas sujet à des vibrations externes transmises par les fondations au moment de l'essai de choc.

NOTE Cela peut être réalisé, par exemple, en plaçant un petit récipient rempli d'eau sur le bâti de la machine en tout emplacement convenable. L'absence de rides à la surface de l'eau indique que cette exigence est satisfaite.