

---

---

**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**

ISO 148-3:2016  
*Metallic materials — Charpy pendulum impact test —*  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ee6a933f-e282-469f-9078->  
*Part 3: Preparation and characterization of Charpy V-notch test pieces for indirect verification of pendulum impact machines*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 148-3:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ee6a933f-e282-469f-9078-a96c42618dc7/iso-148-3-2016>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2016, Publié en Suisse

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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
3.1 Définitions relatives à la machine.....	1
3.2 Définitions relatives à l'énergie.....	2
3.3 Définitions relatives à un groupe d'éprouvettes.....	2
3.4 Définitions relatives à l'éprouvette.....	2
<b>4 Symboles et abréviations</b> .....	<b>3</b>
<b>5 Machine d'essai de référence</b> .....	<b>4</b>
5.1 Caractéristiques.....	4
5.1.1 Généralités.....	4
5.1.2 Caractéristiques géométriques (voir <a href="#">Tableau 2</a> et <a href="#">Figures 1</a> et <a href="#">2</a> ).....	4
5.1.3 Capacité.....	5
5.1.4 Dureté.....	5
5.1.5 Vibration.....	6
5.1.6 Indicateur d'énergie.....	6
5.2 Vérification de la machine d'essai de référence.....	6
<b>6 Éprouvettes de référence</b> .....	<b>6</b>
6.1 Généralités.....	6
6.2 Matériau.....	7
6.3 Dimensions.....	7
6.4 Marquage.....	7
6.5 Qualification d'un lot d'éprouvettes de référence.....	7
6.6 Jeux d'éprouvettes de référence.....	8
<b>7 Certificat des éprouvettes de référence</b> .....	<b>8</b>
<b>8 Remarques sur l'emploi des jeux d'éprouvettes de référence</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe A (informative) Incertitude de la valeur de KV certifiée d'un matériau de référence Charpy</b> .....	<b>11</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>19</b>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ec6a933f-e282-469f-9078-a96c42618dc7/iso-148-3-2016).

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 148-3 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 148-3:2008), 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*
- *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 est communément vérifié par la mesure de la masse du pendule et de sa position pour différentes lectures sur l'échelle. Ce mode opératoire d'évaluation de la machine avait le net avantage de requérir seulement des mesures de quantités qui peuvent présenter une traçabilité à des normes nationales. La nature objective de telles mesures traçables réduisait la nécessité d'arbitrage concernant la conformité des machines pour les essais de réception de matière.

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 tandis que celles obtenues sur l'autre machine ne sont pas satisfaisantes.

Afin d'éviter de tels désaccords, certains acheteurs de matériaux ajoutaient l'exigence que toutes les machines d'essai de flexion utilisées pour l'essai de réception de matière 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.

Le succès de l'expérience menée avec des éprouvettes de référence a conduit à l'exigence de l'ISO 148-2 qu'une vérification indirecte doit être effectuée à l'aide d'éprouvettes de référence, en plus de la vérification directe. D'autres normes et codes exigent également la vérification indirecte à l'aide d'éprouvettes de référence; par exemple l'EN 10045-2,<sup>[1]</sup> et l'ASTM E 23,<sup>[2]</sup> exigent l'utilisation d'éprouvettes de référence. L'objet de la présente partie de l'ISO 148 est de spécifier les exigences, la préparation et les méthodes de qualification de ces éprouvettes de référence utilisées pour la vérification indirecte des machines d'essai de flexion par choc.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 148-3:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ee6a933f-e282-469f-9078-a96c42618dc7/iso-148-3-2016>

# 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

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 148 couvre les exigences, la préparation et les méthodes de qualification des éprouvettes utilisées pour la vérification indirecte des machines d'essai de flexion par choc (moutons-pendules) conformément à l'ISO 148-2.

Elle décrit les éprouvettes à entaille, de dimensions nominales identiques à celles spécifiées dans l'ISO 148-1. Cependant, les tolérances sont plus serrées.

NOTE 1 La composition chimique ou le traitement thermique, ou les deux, sont variables selon le niveau d'énergie de rupture choisi.

NOTE 2 Les éprouvettes de référence sont qualifiées sur des moutons-pendules de référence qui sont également décrits dans le présent document.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ee6a933f-e282-469f-9078-a96c42618dc7/iso-148-3-2016>

## 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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 — Méthode d'essai.*

ISO 148-2, *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Vérification des machines d'essai.*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 148, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 3.1 Définitions relatives à la machine

#### 3.1.1

##### **machine industrielle**

mouton-pendule utilisé pour des essais industriels, ou, plus généralement, en laboratoire de recherche, effectués sur des matériaux métalliques

Note 1 à l'article: Ces machines ne sont pas utilisées pour établir des valeurs de référence.

#### 3.1.2

##### **machine de référence**

mouton-pendule utilisé pour la détermination de l'énergie de référence d'un lot d'éprouvettes de référence

## 3.2 Définitions relatives à l'énergie

### 3.2.1

#### énergie absorbée totale

$K_T$   
énergie totale requise pour rompre une éprouvette avec un mouton-pendule, sans correction d'aucune perte d'énergie

Note 1 à l'article: 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 est rompue l'éprouvette.

### 3.2.2

#### énergie absorbée

$K$   
énergie requise pour rompre une éprouvette avec un mouton-pendule, après correction pour les pertes d'énergie

Note 1 à l'article: La lettre V ou U est utilisée pour indiquer la géométrie de l'entaille, par exemple KV ou KU. Le chiffre 2 ou 8 est utilisé comme indice pour indiquer le rayon de l'arête du couteau, par exemple KV<sub>2</sub>.

### 3.2.3

#### énergie de référence

$K_R$   
énergie absorbée moyenne associée aux éprouvettes utilisées pour vérifier les performances des moutons-pendules

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 3.3 Définitions relatives à un groupe d'éprouvettes

### 3.3.1

**lot**  
quantité définie d'éprouvettes de référence fabriquées dans des conditions identiques de production et présentant la même valeur certifiée d'énergie absorbée

### 3.3.2

**jeu**  
groupe d'éprouvettes choisies au hasard dans un lot

#### 3.3.2.1

##### jeu de caractérisation

jeu d'éprouvettes prélevées dans un lot conformément à l'Article 6 et utilisées pour déterminer l'énergie de référence du lot

#### 3.3.2.2

##### jeu de référence

jeu d'éprouvettes choisies conformément aux Articles 6 et 8 et utilisées pour vérifier le mouton-pendule

## 3.4 Définitions relatives à l'éprouvette

### 3.4.1

#### largeur

distance entre la face entaillée et la face opposée

### 3.4.2

#### épaisseur

dimension perpendiculaire à la hauteur et parallèle à l'entaille

### 3.4.3

#### longueur

dimension la plus grande, perpendiculaire à l'entaille



### 3.4.4

#### 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 pour cette épreuve

### 3.4.5

#### épreuve de référence certifiée

épreuve accompagnée d'un certificat mentionnant la valeur certifiée d'énergie absorbée  $K_R$  et l'incertitude associée, exprimée par un niveau de confiance

Note 1 à l'article: La valeur de référence certifiée est la valeur déterminée par un organisme national ou international certifié, ou par un organisme accrédité pour la production d'épreuves de référence certifiées conformément au Guide ISO 34[3], suivant les procédures décrites dans la présente Norme internationale.

## 4 Symboles et abréviations

Pour l'usage du présent document, les symboles et termes abrégés donnés dans le [Tableau 1](#) sont applicables.

Tableau 1 — Symboles, désignations et unités

Symbole/abréviation	Unités	Désignation
CRM	—	Matériau de référence certifié
GUM	—	Guide ISO pour l'expression de l'incertitude de mesure
ISO	—	Organisation internationale de normalisation
$k$	—	Facteur d'élargissement
$K$	J	Énergie absorbée
$K_T$	J	Énergie totale absorbée
$K_R$	J	Énergie absorbée de référence d'un jeu d'épreuves de référence Charpy
$K_V$	J	Énergie absorbée telle que mesurée conformément à l'ISO 148-1 sur une épreuve à entaille en V
$KV_{char}$	J	Valeur de $K_V$ telle que déterminée pour un lot d'épreuves de référence Charpy à entaille en V dans la campagne de caractérisation pour la certification d'un lot
$KV_{PB}$	J	Valeur de $K_V$ certifiée d'un matériau de référence PB
$KV_R$	J	Valeur de $K_V$ certifiée d'un matériau de référence Charpy
$KV_{SB}$	J	Valeur de $K_V$ certifiée d'un matériau de référence SB
$n_{hom}$	—	Nombre d'épreuves soumises à essai pour l'évaluation de l'homogénéité
$n_{PB}$	—	Nombre d'épreuves PB utilisées pour comparer le SB et le PB
$n_{SB}$	—	Nombre d'épreuves SB utilisées pour comparer le SB et le PB
$n_V$	—	Nombre d'épreuves de référence soumises à essai pour la vérification indirecte d'un mouton-pendule
$p$	—	Nombre de laboratoires/instruments participant à une comparaison de laboratoires
PB	—	Lot primaire
REMCO	—	Comité ISO pour les matériaux de référence
RM	—	Matériau de référence
SB	—	Lot secondaire
$s_p$	J	Écart-type des valeurs moyennes de $K_V$ obtenues par $p$ laboratoires
$s_{PB}$	J	Écart-type des résultats obtenus sur $n_{PB}$ épreuves du PB lors de leur comparaison avec $n_{SB}$ épreuves du SB

Tableau 1 (suite)

Symbole/ abréviation	Unités	Désignation
$s_{RM}$	J	Écart-type des valeurs de $K_V$ obtenues sur $n_{hom}$ éprouvettes dans les évaluations d'homogénéité du lot du matériau de référence
$u_{char}$	J	Incertitude-type de $K_{V_{char}}$
$u_{char,PB}$	J	Incertitude-type de $K_{V_{char}}$ pour un PB
$u_{char,SB}$	J	Incertitude-type de $K_{V_{char}}$ pour un SB
$u_{hom}$	J	Incertitude-type de l'évaluation d'homogénéité du matériau de référence
$u_{lts}$	J	Incertitude-type de l'évaluation de stabilité à long terme du matériau de référence
$u_{RM}$	J	Incertitude-type de la valeur certifiée d'un matériau de référence utilisé pour la vérification indirecte
$U_{RM}$	J	Incertitude étendue de la valeur certifiée d'un matériau de référence avec un niveau de confiance d'environ 95 %,
$u_{sts}$	J	Incertitude-type de l'évaluation de stabilité à court terme du matériau de référence
$u_{\bar{X}_{PB}}$	J	Incertitude-type de $\bar{X}_{PB}$
$u_{\bar{X}_{SB}}$	J	Incertitude-type de $\bar{X}_{SB}$
$\bar{X}_{PB}$	J	Moyenne de $n_{PB}$ éprouvettes utilisées pour comparer le SB au PB
$\bar{X}_{SB}$	J	Moyenne de $n_{SB}$ éprouvettes utilisées pour comparer le SB au PB
$\delta K_{V_{hom}}$	J	Partie de l'erreur de la valeur de $K_V$ mesurée due à l'hétérogénéité du lot
$\delta K_{V_{lts}}$	J	Partie de l'erreur de la valeur de $K_V$ mesurée due à l'instabilité à long terme
$\delta K_{V_{sts}}$	J	Partie de l'erreur de la valeur de $K_V$ mesurée due à l'instabilité à court terme
$\nu_{char}$	—	Degrés de liberté correspondant à $u_{char}$
$\nu_{hom}$	—	Degrés de liberté correspondant à $u_{hom}$
$\nu_{RM}$	—	Degrés de liberté correspondant à $u_{RM}$

## 5 Machine d'essai de référence

### 5.1 Caractéristiques

#### 5.1.1 Généralités

Les caractéristiques des machines de référence utilisées pour la détermination de l'énergie de référence des éprouvettes de référence doivent satisfaire aux exigences de l'ISO 148-2, à l'exception des modifications suivantes:

#### 5.1.2 Caractéristiques géométriques (voir [Tableau 2](#) et [Figures 1 et 2](#))

Les caractéristiques géométriques suivantes s'appliquent:

- a) Le rayon de courbure des appuis doit être  $\left( 1 \begin{matrix} + 0,10 \\ 0,00 \end{matrix} \right)$  mm .

- b) La distance entre les appuis doit être  $\left(40 \begin{smallmatrix} +0,10 \\ 0,00 \end{smallmatrix}\right)$  mm.
- c) L'arête du couteau doit demeurer à moins de  $\pm 0,25$  mm du plan de symétrie des appuis.

Tableau 2 — Caractéristiques géométriques

Numéro de référence <sup>a</sup>	Désignation	Valeur	Tolérance	Unités
1	Longueur de l'éprouvette	55,00	+0,00 -0,30	mm
2	Demi-longueur de l'éprouvette	27,5	±0,2*	mm
3	Largeur de l'éprouvette	10,00	±0,06	mm
4	Épaisseur de l'éprouvette	10,00	±0,07*	mm
5	Hauteur restant à fond d'entaille	8,00	±0,06	mm
6	Angle de l'entaille	45,0	±1,0*	degré
7	Rayon de courbure à fond d'entaille	0,250	±0,025	mm
8	Angle entre faces adjacentes	90,00	±0,15*	degré
9	Angle entre le plan de symétrie de l'entaille et l'axe longitudinal	90	±2	degré
10	Rayon des appuis	1,00	+0,10 -0,00	mm
11	Angle de dépouille des appuis	11	±1,0	degré
12	Distance entre appuis	40,00	+0,10 -0,00	mm
13	Distance entre l'arête du couteau et le plan de symétrie des appuis	-	±0,25*	mm
14	Angle du couteau	30	±1	degré
15A	Rayon de l'arête du couteau de 2 mm	2,00	+0,20 -0,00	mm
15B	Rayon de l'arête du couteau de 8 mm	8,00	±0,05	mm
15C	Rayon de raccordement du couteau de 8 mm	0,25	±0,50 -0,05	mm
15D	Largeur de l'arête du couteau de 8 mm	4,00	±0,05	mm

NOTE 1 Les tolérances suivies d'un (\*) sont plus serrées que celles de l'ISO 148-1 ou de l'ISO 148-2.

NOTE 2 Voir les [Figures 1](#) et [2](#).

<sup>a</sup> Voir la [Figure 1](#).

### 5.1.3 Capacité

La capacité de la machine de référence (énergie potentielle initiale nominale) doit être appropriée aux éprouvettes à caractériser et certifiées avec elle. Les énergies certifiées ne doivent pas excéder 80 % de la capacité de la machine.

### 5.1.4 Dureté

Les parties du couteau et des appuis (voir la [Figure 1](#)) qui sont en contact avec l'éprouvette et qui appliquent la force d'impact ou y réagissent doivent avoir une dureté minimale de 56 HRC.