
**Plastiques — Détermination des
caractéristiques au choc Charpy —
Partie 2:
Essai de choc instrumenté**

*Plastics — Determination of Charpy impact properties —
Part 2: Instrumented impact test*
(standards.iteh.ai)

ISO 179-2:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e5e3a02-da9a-4788-8fba-5b569cba2909/iso-179-2-1997>



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 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.

La Norme internationale ISO 179-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 2, *Propriétés mécaniques*.

L'ISO 179 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Détermination des caractéristiques au choc Charpy*.

- *Partie 1: Essai de choc non instrumenté*
- *Partie 2: Essai de choc instrumenté*

Les annexes A à C de la présente partie de l'ISO 179 sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1997

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

Plastiques — Détermination des caractéristiques au choc Charpy —

Partie 2: Essai de choc instrumenté

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 179 prescrit une méthode pour la détermination des propriétés des plastiques au choc Charpy à partir de diagrammes force/flèche. L'ISO 179-1 définit différents types d'éprouvettes en forme de barreau, diverses configurations d'essai, ainsi que les paramètres d'essai à adopter suivant le type de matériau, d'éprouvette et d'entaille.

En outre, sont présentés les effets dynamiques, tels que la résonance de la cellule de charge/du percuteur, la résonance de l'éprouvette et les pics d'inertie au contact initial (voir figure 1, courbe b, et annexe A).

1.2 Pour comparer les méthodes d'essai Izod et Charpy, voir ISO 179-1, article 1.

L'ISO 179-1 est utilisable pour caractériser le comportement au choc mais uniquement à partir de la résistance au choc et avec un appareil dont l'énergie potentielle est adaptée à l'énergie particulière à la rupture à mesurer (voir ISO 13802, annexe C). La présente partie de l'ISO 179 est utilisable lorsqu'un diagramme force/flèche ou force/temps est nécessaire pour caractériser le comportement au choc et pour mettre au point un appareillage automatique, c'est-à-dire un appareillage qui évite l'ajustement des énergies mentionné plus haut.

1.3 En ce qui concerne l'éventail des matériaux à soumettre à l'essai au moyen de la présente méthode, voir ISO 179-1, article 1.

1.4 En ce qui concerne la comparabilité générale des résultats d'essai, voir ISO 179-1, article 1.

1.5 La méthode ne peut être utilisée comme source de données pour les calculs à effectuer lors de la conception de composants. Cependant, les possibilités d'utilisation des données obtenues ne font pas l'objet de la présente partie de l'ISO 179. Toute application des données obtenues conformément à la présente partie de l'ISO 179, pour des besoins de conception, doit être spécifiée en mentionnant la norme correspondante ou faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Des informations relatives au comportement caractéristique des matériaux peuvent être obtenues en conduisant les essais à différentes températures, en faisant varier l'épaisseur et/ou le rayon de l'entaille et en soumettant à l'essai des éprouvettes ayant été préparées dans différentes conditions.

La présente partie de l'ISO 179 n'a pas pour but de donner une explication du mécanisme qui intervient à chaque point particulier du diagramme force/flèche. Ces explications sont étudiées dans le cadre des recherches scientifiques actuellement en cours.

1.6 Les résultats d'essai ne sont comparables que si les conditions de préparation des éprouvettes et les conditions d'essai retenues sont les mêmes. Pour évaluer de manière exhaustive la réaction à la contrainte de

choc, il est nécessaire d'effectuer les déterminations en fonction de la température et de la vitesse de déformation pour les différentes variables propres au matériau telles que la cristallinité ou la teneur en humidité. De ce fait, le comportement au choc des produits finis ne peut pas être directement déduit de l'essai, mais les éprouvettes peuvent être prélevées sur les produits finis afin d'être soumises aux essais conformément à la présente méthode.

1.7 Les résistances au choc déterminées par la présente méthode peuvent remplacer celles qui sont déterminées conformément à l'ISO 179-1 si leur comparabilité a été établie lors des essais antérieurs.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 179. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 179 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

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

ISO 13802:—²⁾, *Plastiques — Vérification des machines d'essai de choc pendulaire — Essais de choc Charpy, Izod et de choc-traction.*

3 Définitions

iTeh STANDARD PREVIEW

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 179, les définitions données dans l'ISO 179-1, ainsi que les suivantes, s'appliquent:

3.1 vitesse d'impact, v_0 : Vitesse du percuteur et par rapport aux appuis de l'éprouvette au moment du choc.

Elle est exprimée en mètres par seconde (m/s).

3.2 pic d'inertie: Premier pic apparaissant sur un diagramme force/temps ou force/flèche. Il résulte de l'inertie de la partie d'éprouvette soumise à une accélération après le premier contact avec le percuteur (voir figure 1, courbe b, et annexe A).

3.3 force d'impact, F : Force exercée par le bord du percuteur sur l'éprouvette dans le sens du choc.

Elle est exprimée en newtons (N).

3.4 flèche, s : Déplacement du percuteur par rapport aux appuis de l'éprouvette après le choc, dès le premier contact entre le percuteur et l'éprouvette.

Elle est exprimée en millimètres (mm).

3.5 énergie d'impact, W : Travail effectué pour soumettre une accélération, déformer et rompre l'éprouvette jusqu'à l'obtention de la flèche s .

Elle est exprimée en joules (J).

Elle correspond à l'aire de la surface située sous la courbe force/flèche, obtenue par intégration en partant du point d'impact jusqu'à la flèche s .

1) À publier. (Révision de l'ISO 179:1993)

2) À publier.

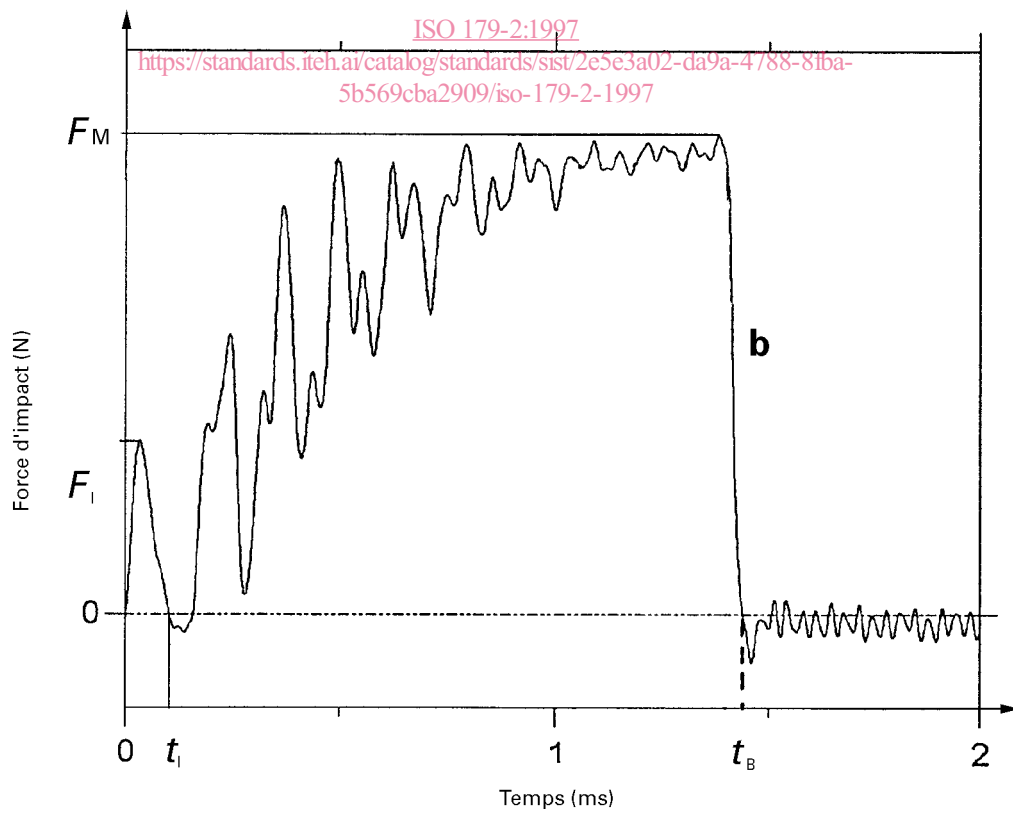
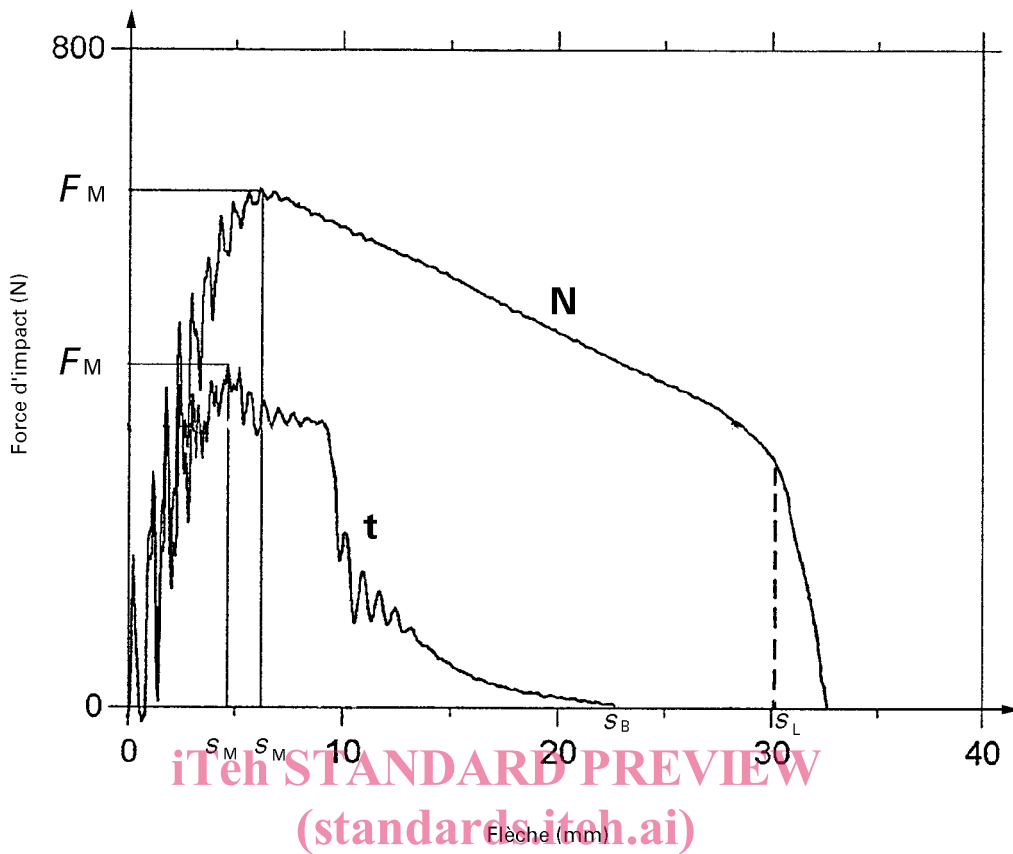
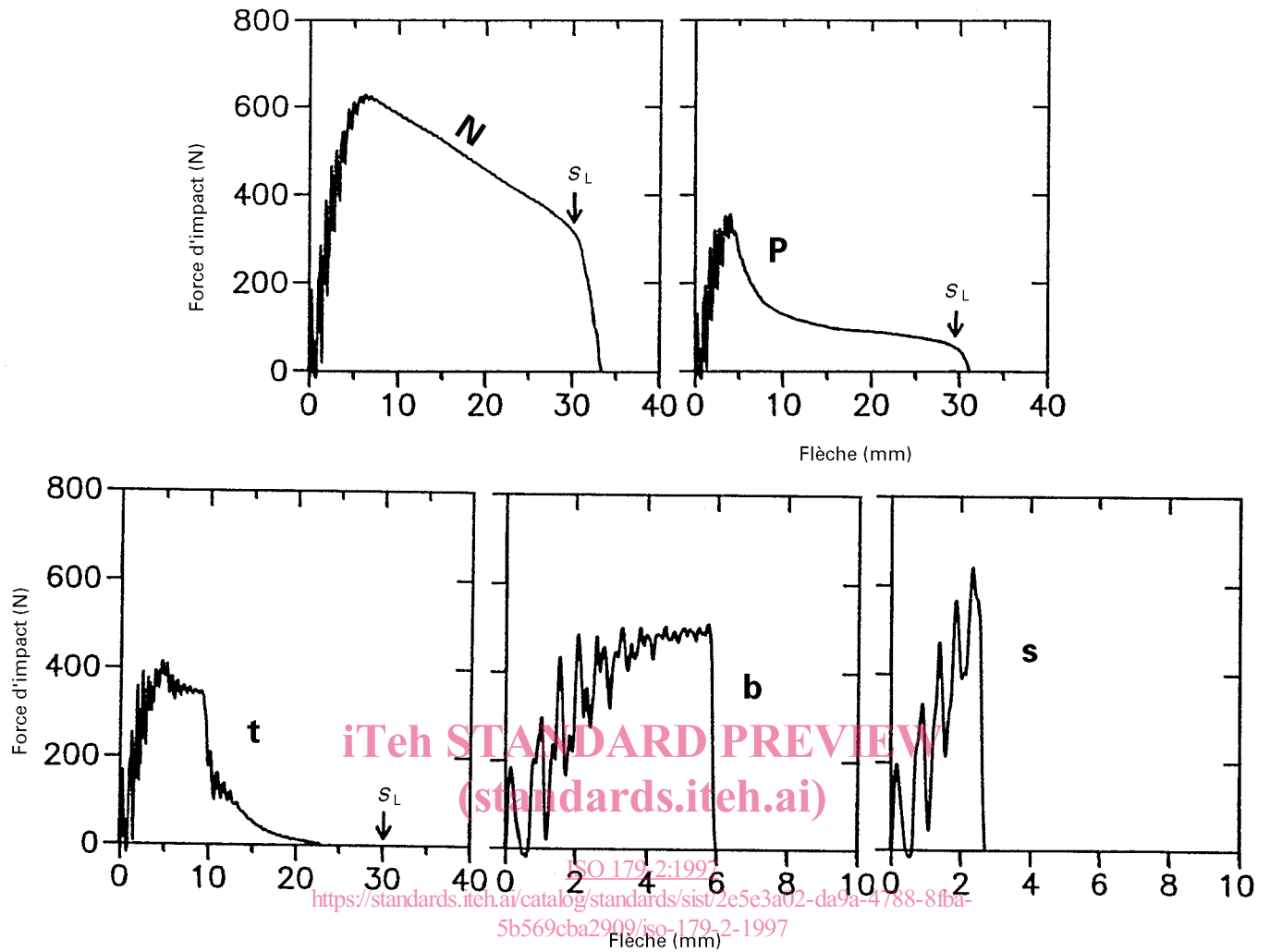


Figure 1 — Courbes caractéristiques force/flèche (N et t) et force/temps (b)
(pour les types de défaillance, voir figure 2)



- N = non-rupture: écoulement suivi d'une déformation plastique jusqu'à la limite de flèche s_L ;
- P = rupture partielle: écoulement suivi d'une fissuration stable donnant, à la limite de flèche s_L , une force supérieure de 5 % à la force maximale;
- t = rupture tenace: écoulement suivi d'une fissuration stable donnant, à la limite de flèche s_L , une force inférieure ou égale à 5 % à la force maximale;
- b = rupture fragile: écoulement suivi d'une fissuration instable;
- s = écaillage: fissuration instable suivie d'un écoulement;
- s_L = limite de flèche; début de «pull-through».

NOTE — La différence des modes de déformation explique que les courbes force/déformation obtenues suivant la présente partie de l'ISO 179 diffèrent de celles de l'ISO 6603-2 [1]. Le premier incident de la procédure instrumentée apparaît en particulier sous la forme d'une diminution brusque de la force (amorçage de fissure) suivie d'une augmentation graduelle de la force. Aucune augmentation de la force après l'amorçage de fissure n'est jamais observée dans les essais de flexion par choc avec appuis en trois points. Les effets d'inertie ne sont en outre pas aussi prononcés pour les essais de choc à plat que pour les essais de flexion sous choc (voir annexe A).

Figure 2 — Courbes caractéristiques force/flèche montrant différents types de défaillance pour les éprouvettes de type 1 essayées sur chant

3.6 force maximale d'impact, F_M : Valeur maximale de la force d'impact représentée sur un diagramme force/temps ou force/flèche (voir figure 1).

Elle est exprimée en newtons (N).

3.7 flèche à la force maximale d'impact, s_M : Flèche à laquelle apparaît la force maximale d'impact F_M (voir figure 1).

Elle est exprimée en millimètres (mm).

3.8 énergie à la force maximale d'impact, W_M : Travail effectué jusqu'à l'obtention de la flèche à la force maximale d'impact.

Elle est exprimée en joules (J).

3.9 flèche à la rupture, s_B : Flèche à laquelle la force d'impact est réduite à 5 % au maximum de la force maximale d'impact F_M (voir figure 1).

Elle est exprimée en millimètres (mm).

Il est primordial de faire une distinction entre la flèche à la rupture s_B et la limite de flèche s_L au début du passage entre les appuis (voir figure 1, courbe N) qui est déterminée par la longueur l et la largeur b de l'éprouvette ainsi que par la distance entre appuis L . Pour les éprouvettes de type 1 sur chant, s_L se situe entre 32 mm et 34 mm.

NOTE — Lorsqu'on essaye les éprouvettes de type 1 sur chant, on observe parfois des limites apparentes de flèche, c'est-à-dire des valeurs de flèche étonnamment basses (20 mm seulement), auxquelles la force d'impact devient nulle, alors même que les éprouvettes essayées ne se rompent pas. Si l'on effectue l'essai lentement, dans de tels cas, on s'aperçoit que l'éprouvette passe de la position sur chant à une position à plat plus stable, sous l'effet combiné d'une flexion et d'une torsion. Cette observation peut facilement être confirmée par un contrôle de l'éprouvette qui est fléchie par rapport à un axe qui n'est pas parallèle à sa largeur mais incliné sur celle-ci. Ce phénomène est provoqué par le rapport élevé de la rigidité à la flexion de l'éprouvette sur chant et à plat et est déclenché par de petites asymétries, par exemple l'angle de dépouille..

Ce phénomène peut être évité par l'emploi d'éléments de guidage en avant du bord de l'impacteur instrumenté, mais sans être reliés à lui, empêchant ainsi la partie centrale de l'éprouvette de subir une torsion de forte amplitude.

3.10 énergie d'impact à la rupture, W_B : Travail effectué pour déformer l'éprouvette jusqu'à l'obtention de la flèche à la rupture s_B .

Elle est exprimée en joules (J).

3.11 résistance à la flexion sous choc sur éprouvette Charpy (avec entaille, a_{CU} (a_{cN}): Énergie d'impact à la rupture relative à la section droite centrale initiale A (A_N) d'une éprouvette non entaillée (avec entaille) (voir 8.4 et ISO 179-1, paragraphes 3.1 et 3.2).

Elle est exprimée en kilojoules par mètre carré (kJ/m^2).

3.12 type de défaillance: Type de comportement du matériau soumis à essai entraînant une déformation (voir figure 2). Cette défaillance peut ne pas entraîner de rupture (N), ou entraîner une rupture partielle (P), tenace (t), fragile (b) ou un écaillage (s).

Les types t, b et s représentent des sous-groupes de la rupture complète C et de la rupture charnière H définies dans l'ISO 179-1. Pour ces types de rupture, il est possible d'adopter une valeur moyenne commune de l'énergie à la rupture W_B et donc de la résistance au choc Charpy. Lorsque les éprouvettes présentent une rupture partielle (P) et lorsque les matériaux présentent une rupture avec cisaillement interlaminaire, il convient de se reporter à l'ISO 179-1, paragraphe 7.6. Lorsque les éprouvettes présentent des ruptures de plusieurs types, il convient de se reporter à l'ISO 179-1, paragraphe 7.7.

NOTE — Comme le montre la figure 2, la flèche et l'énergie d'impact à la force maximale sont identiques aux valeurs de la flèche et de l'énergie d'impact à la rupture dans le cas d'un écaillage (courbe s) ou d'une rupture fragile (courbe b), si une fissuration instable s'amorce à la force maximale d'impact.

4 Principe

Une éprouvette en forme de barreau, supportée au voisinage de ses extrémités comme une poutre horizontale, subit un choc appliqué à la verticale (à mi-distance des appuis), et une flexion se produisant à une vitesse nominale constante élevée. Les caractéristiques géométriques relatives au choc sont décrites dans l'ISO 13802, article 5. Pendant la durée de l'essai, on enregistre la force d'impact. Suivant le mode d'évaluation retenu, la flèche subie par l'éprouvette peut, soit être mesurée directement au moyen de dispositifs de mesure appropriés, soit être calculée à partir de la vitesse initiale et de la force en fonction du temps dans le cas d'utilisation de «vecteurs d'énergie» donnant un choc sans frottement. Le diagramme force/fléchissement obtenu lors de ces essais décrit le comportement au choc-flexion à haute énergie de l'éprouvette à partir duquel il est possible de déduire plusieurs aspects des propriétés du matériau considéré.

5 Appareillage

5.1 Machine d'essai

5.1.1 Principaux éléments

Les principaux éléments constitutifs de la machine d'essai sont le «vecteur d'énergie», le percuteur et le bâti muni des supports d'éprouvette. La transmission de l'énergie peut s'effectuer par l'intermédiaire d'une masse inerte (par exemple pendule ou mouton à chute libre, éventuellement assisté par un ressort ou un dispositif pneumatique avant le choc) ou, le cas échéant, par un vérin hydraulique.

La machine d'essai doit permettre de soumettre l'éprouvette à une flexion, à une vitesse nominale constante, perpendiculairement à la longueur de l'éprouvette. La force exercée sur l'éprouvette doit pouvoir être mesurée et la flèche subie par celle-ci dans la direction de percussion doit pouvoir être calculée ou mesurée.

5.1.2 «Vecteur d'énergie»

Pour les types de pendule à faible énergie prescrits dans l'ISO 179-1 (voir également ISO 13802, paragraphe 5.2.3), la vitesse d'impact v_0 est de $2,90 \text{ m/s} \pm 0,15 \text{ m/s}$ et, pour les types de pendule à forte énergie elle est de $3,8 \text{ m/s} \pm 0,2 \text{ m/s}$. Pour pouvoir comparer les données de résistance au choc obtenues au moyen de la présente méthode avec celles obtenues conformément à l'ISO 179-1, la vitesse d'impact utilisée dans la présente partie de l'ISO 179 doit être de $2,90 \text{ m/s} \pm 0,15 \text{ m/s}$, bien qu'il puisse s'avérer souhaitable d'adopter en plus une vitesse d'impact $v_0 = 3,8 \text{ m/s} \pm 0,2 \text{ m/s}$ (voir aussi notes 1 et 2 ci-dessous).

Pour éviter de ne pas pouvoir comparer les résultats en raison d'un comportement viscoélastique du matériau en essai, la diminution de la vitesse en cours d'essai ne doit pas dépasser 10 % (voir note 3 ci-dessous).

Le vérin hydraulique est une machine d'essai de choc à haute vitesse à système de fixation adapté. Tout écart de vitesse du percuteur par rapport aux supports d'éprouvettes pendant le choc doit être contrôlé, par exemple en enregistrant la courbe flèche/temps et en vérifiant la pente.

Lorsque le «vecteur d'énergie» subit l'accélération due à la pesanteur, les vitesses d'impact ci-dessus correspondent à des hauteurs de chute de $43 \text{ cm} \pm 5 \text{ cm}$ et $74 \text{ cm} \pm 7 \text{ cm}$ respectivement, ce qui représente à l'impact une augmentation de l'énergie cinétique E d'un facteur de 1,54 si le même percuteur est utilisé aux deux vitesses d'impact.

La diminution de vitesse permise correspond à une énergie cinétique E , en joules, lors du choc satisfaisant la condition

$$E/W^* \geq 5 \quad \dots (1)$$

où W^* est la valeur la plus élevée, en joules, de l'énergie à mesurer (voir ISO 13802, annexe C, et note 2), exprimée en joules.

La valeur masse m_C , en kilogrammes, du «vecteur d'énergie» doit donc satisfaire les inégalités (2) et (3):

$$m_C \geq 10 W^* / v_0^2 \quad \dots (2)$$

$$m_C \geq 1,2 W^* \text{ pour } v_0 = 2,9 \text{ m/s} \quad \dots (3)$$

Par exemple:

$$m_C \geq 12 \text{ kg pour } W^* = 10 \text{ J}$$

NOTES

1 La hauteur du pic d'inertie F_1 (voir figure 1, courbe b), ainsi que les amplitudes des vibrations subies par l'éprouvette qui en découlent, augmentent au fur et à mesure que croît la vitesse d'impact. Pour les données de base concernant les vibrations, voir annexe A et références [1] et [2] de l'annexe C.

Pour obtenir de plus amples informations à propos du pic d'inertie et de l'amortissement des vibrations, voir annexe A.

2 En cas d'applications particulières, par exemple essais d'éprouvettes préentaillées pour obtenir des données sur les caractéristiques de la rupture, il peut être utile d'employer une vitesse d'impact plus faible, par exemple $1 \text{ m/s} \pm 0,05 \text{ m/s}$, de façon à réduire les vibrations mentionnées dans la note 1.

3 Les conditions précitées sont conformes aux prescriptions de l'ISO 179-1, paragraphe 7.3 (voir ISO 13802, annexe C). Elles garantissent que la variation de la vitesse intervenant au cours de l'essai de choc sont comparables à celle qui est pratiquée lors d'essais conventionnels, et que les chocs sont par conséquent d'une puissance comparable. Ces considérations sont importantes, car les matières plastiques peuvent être sensibles aux variations de vitesse, notamment à l'approche des températures de transition.

5.1.3 Percuteur

Voir ISO 13802, paragraphe 5.8.1 et tableau 3.

Le percuteur peut être constitué de n'importe quel matériau ayant une résistance à l'usure suffisante et une résistance suffisamment élevée pour ne pas subir de déformation. Ce matériau doit également pouvoir transmettre les forces exercées sur l'éprouvette aux dispositifs de mesurage de la charge.

NOTE — L'expérience prouve que l'usage de l'acier est possible dans la plupart des cas. Cependant, le recours à un matériau de plus faible masse volumique, tel que le titane, permet d'augmenter la fréquence de résonance de la chaîne de mesurage de la charge.

5.1.4 Pendule

Le pendule doit être conforme à l'ISO 13802, paragraphe 5.2 et tableau 3.

5.1.5 Supports d'éprouvettes

Les supports d'éprouvettes doivent être conformes à l'ISO 13802, paragraphe 5.7.1.

5.1.6 Bâti

Le niveau du bâti de la machine d'essai doit pouvoir être réglé de sorte que le percuteur et les supports d'éprouvettes soient dans la position conforme aux prescriptions de 5.1.3 et 5.1.5.

Lorsque les flèches sont obtenues par le calcul à partir de l'énergie cinétique du «vecteur d'énergie», le rapport de masse m_F/m_C de la masse du bâti à la masse du «vecteur d'énergie» doit être au moins égal à 10 (voir annexe B, et notes 1 et 2 ci-dessous). Lorsque les flèches sont obtenues par mesurage direct, il est simplement recommandé d'utiliser ce rapport. Les machines d'essai de choc sont généralement sensibles aux vibrations acoustiques. Aussi, le centre de gravité du bâti doit-il se situer sur la ligne de choc.

NOTES

1 Conformément à l'ISO 13802, paragraphe 5.3.3, un rapport de 40 de la masse du pendule à celle de la base est exigé afin de réduire au maximum le transfert d'énergie vers la base, Cependant, du fait qu'on détermine ici la force exercée par le

percuteur sur l'éprouvette ainsi que la flèche qui en découle, tout transfert d'énergie vers la base n'affecte pas le résultat de l'essai.

2 La valeur de 10 pour le rapport m_F/m_C empêche le bâti d'être également soumis à une accélération de plus de 1 % de la vitesse d'impact à la fin de l'essai (voir annexe B).

5.1.7 Pertes par frottement

Dans le cas de «vecteurs d'énergie» donnant un choc sans frottement, tels que la masse tombante et les dispositifs de type pendulaire, et lorsqu'on ne procède pas au mesurage de la flèche, la vitesse d'impact ne doit pas varier de plus de 1 % par rapport à la valeur calculée. Ce qui revient à dire que la perte par frottement, W_f , doit être inférieure à 2 % de l'énergie nominale E dans le premier quart du mouvement complet du pendule, soit moins de 8 % pour un mouvement complet (voir également ISO 13802, paragraphe 5.6).

NOTE — Si la flèche est obtenue directement par mesurage, l'énergie perdue par le «vecteur d'énergie» due au frottement n'affecte pas les résultats de l'essai, à condition que la vitesse d'impact soit entre les limites de la plage définie.

5.2 Instruments utilisés pour le mesurage des forces et des flèches

5.2.1 Mesurage des forces

Pour mesurer la force exercée sur l'éprouvette, le percuteur peut être équipé de jauges de contrainte; à titre de solution de rechange, un transducteur piézo-électrique peut être placé au voisinage de l'arête qui attaque l'éprouvette. Toute autre méthode appropriée au mesurage de la force est acceptable. La chaîne de mesurage utilisée doit pouvoir mesurer les forces avec une précision égale, à 1 % près, à la valeur maximale de la force concernée.

iTeh STANDARD PREVIEW

La chaîne de mesurage de la force doit être étalonnée dans un montage prêt à l'emploi. L'étalonnage peut être effectué, soit statiquement (par exemple en imposant des charges connues sur le percuteur), soit dynamiquement (voir par exemple référence [4]). Les erreurs éventuellement commises lors du mesurage de la force après étalonnage, doivent être inférieures à $\pm 2\%$.

ISO 179-2:1997

La fréquence propre f_n de la chaîne de mesurage de la force dans la configuration d'essai doit être supérieure à trois fois la fréquence de résonance f_S de l'éprouvette après la percussion (voir note 1 ci-dessous).

Il est recommandé de concevoir la chaîne de mesurage de la force de manière que les forces négatives après le pic d'inertie soient réduites au maximum, cette réduction permettant à la chaîne d'être suffisamment rapide pour mesurer correctement les forces liées à la déformation de l'éprouvette (voir notes 2 et 3 ci-dessous). Toute chaîne de mesurage, pour laquelle la somme des forces négatives suivant le pic d'inertie ne dépasse pas 20 % de la valeur du pic d'inertie, est acceptable (voir figure A.2).

La limite supérieure de la largeur de bande du train d'amplification (amplificateur à courant continu ou à fréquence porteuse) doit être choisie de manière à ne pas couper la réponse en fréquence du dispositif d'essai.

Si l'on pratique un filtrage après percussion, le type de filtre utilisé et ses caractéristiques de base doivent être consignés dans le rapport d'essai (voir article 10, point m)].

NOTES

1 La fréquence de résonance f_S des éprouvettes en plastique est de l'ordre de 2 kHz à 10 kHz. Une fréquence propre f_n de 30 kHz pour la chaîne de mesurage de la force s'avère généralement acceptable pour les plastiques. Plus la différence entre f_n et f_S est grande, plus il est facile de déceler l'amorce et la croissance de la fissure.

De plus, il devient possible de distinguer les oscillations émises par les éprouvettes (voir figure 1, courbe b, partie de la courbe à gauche de t_B) des oscillations en provenance de la chaîne de mesurage de la force (à droite de t_B). Pour de plus amples informations sur la nature des vibrations survenant en cours d'essais Charpy, voir par exemple référence [2] de l'annexe D.

2 La chaîne de mesurage de la force sera excitée et entrera en vibration à sa fréquence propre sous l'effet du choc. L'amplitude de cette oscillation dépendra de la masse et de la rigidité de la chaîne de mesurage, elles-mêmes déterminées par la conception de la chaîne. Pendant la période de temps durant laquelle il n'y a plus de contact entre le percuteur et l'éprouvette (c'est-à-dire après le pic d'inertie), on peut constater la présence de forces négatives si l'amplitude des oscillations dues à l'excitation est grande et si la masse réelle «agit en traction» sur le dispositif de mesurage de la force. Cependant, ces forces négatives ne sont pas liées à la déformation de l'éprouvette.

3 La vibration de l'éprouvette (voir figure 1, courbe b), ainsi qu'un bruit sur la courbe, engendrent des incertitudes quant à la force maximale d'impact mais presque aucune quant à l'énergie à la force maximale d'impact à l'énergie d'impact à la rupture.

Pour contrôler convenablement le pic d'inertie pour lequel la durée t_1 (voir figure 1, courbe b) est habituellement de 0,1 ms, ainsi que les vibrations résultantes qui, selon le module de l'éprouvette, sont comprises dans la plage de 2 kHz à 10 kHz, la fréquence d'échantillonnage du dispositif de mesure de la force (dispositif d'enregistrement de réponses indicielles) doit être supérieure ou égale à 100 kHz (voir note ci-dessous).

La fréquence d'échantillonnage utilisée (≥ 100 kHz) et la durée jusqu'à rupture t_B (≤ 13 ms) déterminent la quantité de capacité de stockage à prévoir.

NOTE 4 — Le choc est un phénomène rapide d'une durée maximale d'environ 13 ms, pour une vitesse d'impact de 2,9 m/s, d'où la nécessité d'enregistrer la valeur de la force échantillonnée et, le cas échéant, les données relatives à la flèche, au moyen des dispositifs d'enregistrement. On peut réserver environ 50 % de l'espace de stockage disponible pour l'enregistrement des résultats d'essai.

L'adoption de fréquences d'échantillonnage plus élevées permet d'obtenir une meilleure résolution temporelle, ce qui peut s'avérer utile lors de l'évaluation des essais de choc réalisés sur des matériaux fragiles donnant de faibles valeurs de durée jusqu'à rupture t_B .

5.2.2 Mesurage des flèches

La flèche de l'éprouvette en fonction du temps peut être obtenue, soit par calcul après la double intégration de la courbe force/temps (voir 8.2), soit par mesurage direct.

En cas de mesurage direct des flèches, les mêmes fréquences d'échantillonnage doivent être utilisées que pour la force d'impact. La résolution du mesurage du temps et celle du mesurage de la distance doivent être en concordance.

Dans la plupart des cas, les instruments utilisés pour le mesurage des forces et des flèches présentent des différences de temps de transit du signal. Il en résulte un décalage de la courbe force/flèche, qui augmente avec la vitesse d'impact. Les courbes de temps doivent être synchronisées par le biais d'un instrument tenant compte du décalage entre les temps de transit.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 179-2:1997
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e5e3a02-da9a-4788-8fba-5b569cba2909/iso-179-2-1997>

5.3 Micromètres et jauges

Les micromètres et les jauges doivent être conformes à l'ISO 179-1, paragraphe 5.2.

6 Éprouvettes

Les éprouvettes doivent être conformes à l'ISO 179-1, article 6.

7 Mode opératoire

7.1 Réaliser l'essai dans une atmosphère identique à celle du conditionnement ou s'assurer que le temps séparant le conditionnement et l'essai soit suffisamment court pour éviter tout changement d'état du matériau des éprouvettes et donc du comportement mécanique des éprouvettes.

Pour essayer des éprouvettes conditionnées à basse température à température ambiante, un temps séparant le conditionnement et l'essai de moins de 10 s a donné de bons résultats. Les différences d'humidité entre l'atmosphère de conditionnement et l'atmosphère d'essai sont moins critiques. Pour les polyamides, des temps de transit d'éprouvette jusqu'à 30 min n'ont pas engendré de grandes différences dans le comportement au choc.

7.2 Déterminer la largeur et l'épaisseur des éprouvettes conformément aux prescriptions de l'ISO 179-1, paragraphe 7.1.