

NORME INTERNATIONALE

ISO
7765-1

Première édition
1988-12-15



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Film et feuille de plastiques — Détermination de la résistance au choc par la méthode par chute libre de projectile

Partie 1:

Méthodes dites de «l'escalier»

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Plastics film and sheeting — Determination of impact resistance by the free-falling dart method

Part 1: Staircase methods

ISO 7765-1:1988

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/208c042f-7515-4125-ba5e-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/208c042f-7515-4125-ba5e-5cb54e206348/iso-7765-1-1988)

[5cb54e206348/iso-7765-1-1988](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/208c042f-7515-4125-ba5e-5cb54e206348/iso-7765-1-1988)

Numéro de référence
ISO 7765-1 : 1988 (F)

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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 7765-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*.

L'ISO 7765 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Film et feuille de plastiques — Détermination de la résistance au choc par la méthode par chute libre de projectile*:

- *Partie 1: Méthodes dites de «l'escalier»*
- *Partie 2: Essai de perforation appareillé*

Film et feuille de plastiques — Détermination de la résistance au choc par la méthode par chute libre de projectile

Partie 1 : Méthodes dites de «l'escalier»

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 7765 prescrit des méthodes pour la détermination de l'énergie nécessaire à la rupture par choc des films et feuilles de plastiques de moins de 1 mm d'épaisseur sous l'effet d'un projectile en chute libre dans des conditions données. Cette énergie est exprimée par la masse du projectile tombant d'une hauteur spécifiée et rompant 50 % des éprouvettes essayées.

1.2 Deux types d'essai sont décrits.

1.2.1 La méthode A emploie un projectile de $38 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ de diamètre à tête hémisphérique, tombant d'une hauteur de $0,66 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$. Cette méthode peut être utilisée sur des matériaux dont la rupture est provoquée par des masses allant d'environ 0,05 kg jusqu'à environ 2 kg.

1.2.2 La méthode B emploie un projectile de $50 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ de diamètre à tête hémisphérique, tombant d'une hauteur de $1,50 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$. Son domaine d'application est d'environ 0,3 kg jusqu'à environ 2 kg.

1.3 La technique de mesure est la méthode dite de «l'escalier». Un incrément constant de masse du projectile est employé durant l'essai et la masse du projectile est augmentée ou diminuée après chaque choc suivant le résultat (rupture ou non-rupture) observé sur l'éprouvette.

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 7765. 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 7765 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 291 : 1977, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai.*

ISO 4591 : 1979, *Plastiques — Film et feuille — Détermination de l'épaisseur moyenne d'un échantillon, et de l'épaisseur moyenne d'un rouleau, ainsi que de sa surface par unité de masse, par mesures gravimétriques (épaisseur gravimétrique).*

ISO 4593 : 1979, *Plastiques — Film et feuille — Détermination de l'épaisseur par examen mécanique.*

ISO 7765-1:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/20894255354125-ba5e-5b54e206348/iso-7765-1-1988>

3 Signification

3.1 Les méthodes A et B sont utilisées pour établir la masse du projectile sous lequel 50 % des éprouvettes se rompent dans les conditions prescrites. Les résultats obtenus par l'une de ces méthodes ne peuvent être comparés directement ni avec ceux obtenus par l'autre méthode, ni avec ceux obtenus au moyen d'essais employant des conditions différentes de vitesse de chute, de diamètre de surface de choc du projectile, de diamètre de surface d'éprouvette et d'épaisseur d'éprouvette. Les valeurs obtenues en variant ces conditions d'essai dépendent largement des conditions de fabrication du film ou de la feuille.

3.2 Les résultats obtenus par les méthodes A et B sont fortement influencés par la qualité du matériau soumis à l'essai. Les limites de confiance des résultats obtenus par cet essai peuvent donc varier sensiblement avec la qualité, la régularité d'épaisseur, les marques de filière, les contaminations, etc. de l'échantillon.

3.3 Les méthodes A et B ont été considérées comme utiles pour l'établissement de spécifications. La corrélation entre les résultats d'essai et la résistance est, en pratique, généralement vérifiée.

3.4 Bien que la résistance au choc d'un film ou d'une feuille dépende en partie de l'épaisseur de l'échantillon, elle n'est pas en corrélation simple avec son épaisseur. Par conséquent, les valeurs de résistance au choc ne peuvent pas être extrapolées à d'autres épaisseurs sans donner un résultat trompeur sur la valeur réelle de la résistance au choc du matériau. Les résultats

fournis par les présentes méthodes ne sont comparables que pour des échantillons dont l'épaisseur ne diffère pas de $\pm 10\%$ de l'épaisseur nominale ou moyenne des éprouvettes soumises à l'essai.

4 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 7765, les définitions suivantes s'appliquent.

4.1 masse de rupture au choc : Masse du projectile, estimée statistiquement, qui provoque la rupture de 50 % des éprouvettes examinées selon l'essai prescrit.

4.2 masse du projectile : Total des masses du poinçon, des masses additionnelles et du collier de blocage de ces masses.

5 Appareillage

L'appareillage doit être construit essentiellement comme indiqué sur la figure 1, en employant les composants suivants:

5.1 Porte-éprouvette, constitué par une mâchoire comprenant deux parties annulaires d'un diamètre intérieur de $125\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$. La partie annulaire inférieure, ou partie fixe, doit être montée de façon rigide, de sorte que le plan de l'éprouvette soit horizontal. La partie annulaire supérieure, ou partie mobile, doit être telle qu'elle maintienne un contact positif et plan avec la partie annulaire inférieure lorsqu'elle est en position. Les mâchoires doivent être munies d'un dispositif de serrage convenable pour maintenir l'éprouvette fermement en place pendant l'essai.

NOTE — Un serrage pneumatique des mâchoires a été utilisé avec satisfaction.

5.1.1 Des joints en élastomère peuvent être fixés sur les surfaces de contact des deux parties annulaires des mâchoires pour absorber les petites variations d'épaisseur. Des joints de $3\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ d'épaisseur, d'une dureté Shore A de 50 à 60, d'un diamètre intérieur de $125\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ et d'un diamètre extérieur de $150\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$, se sont révélés satisfaisants.

5.1.2 Pour minimiser ou éliminer le glissement de matériau d'épaisseur supérieure à 0,10 mm, on peut utiliser une garniture de tissu ou de papier abrasif de grain 50 D fixée aux mâchoires ou aux joints en élastomère, si ceux-ci sont utilisés, par un adhésif double face, de façon que la partie abrasive soit en contact direct avec le matériau à essayer. La force de serrage doit être suffisante pour éliminer tout glissement détectable. D'autres moyens pour réduire le glissement peuvent être utilisés, tels que des parties annulaires additionnelles de mâchoire, pourvu que ces moyens ne diminuent pas la résistance de l'éprouvette au voisinage des parois intérieures de la mâchoire et que le diamètre de $125\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ de surface utile de l'éprouvette ne soit pas changé.

5.2 Électroaimant, capable de porter une masse de 2 kg et destiné à retenir et relâcher le projectile. Il doit être équipé d'un dispositif de centrage destiné à assurer la reproductibilité de la

chute du projectile et d'un interrupteur permettant de mettre ou d'interrompre le courant d'alimentation. On peut utiliser également l'air comprimé ou tout autre procédé mécanique pour retenir ou lâcher le projectile, pourvu que sa libération soit uniforme et reproductible.

5.3 Système porte-projectile, pour maintenir le projectile dans une position telle que sa hauteur de chute soit de $0,66\text{ m} \pm 0,01\text{ m}$ (méthode A) et $1,50\text{ m} \pm 0,01\text{ m}$ (méthode B), ces hauteurs étant mesurées entre la surface de choc du projectile et la surface de l'éprouvette. Le projectile doit être positionné verticalement au-dessus du centre de l'éprouvette à essayer.

5.4 Micromètre, précis à $\pm 0,0025\text{ mm}$, permettant des mesures de l'épaisseur des éprouvettes entre 0,0025 mm et 1 mm.

5.5 Dispositifs d'amortissement et de protection, pour protéger le personnel et éviter la détérioration de la surface de choc du projectile.

5.6 Collier de blocage, d'un diamètre intérieur d'environ 7 mm, avec vis de serrage, destiné à bloquer les masses additionnelles sur la tige du projectile.

5.7 Projectiles, pour les méthodes A et B, avec des têtes hémisphériques, chacune montée sur une tige cylindrique de $6,5\text{ mm} \pm 0,1\text{ mm}$ de diamètre et ayant au moins 115 mm de longueur, cette tige étant destinée à recevoir les masses additionnelles. La masse de chaque projectile doit être connue avec une précision de $\pm 0,5\%$. Les surfaces des têtes de projectile doivent être exemptes d'entailles, de rayures et autres défauts. La tige doit être fixée au centre de la surface plane de la tête et son axe doit être perpendiculaire à cette dernière. La tige doit être faite avec un matériau non magnétique et doit avoir un embout en acier de $12,5\text{ mm} \pm 0,2\text{ mm}$ de longueur à l'extrémité tenue par l'électroaimant.

5.7.1 Pour la méthode A, la tête du projectile doit avoir un diamètre de $38\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$. Ce dernier peut être en aluminium lisse poli, en plastique phénolique ou autre matériau de dureté analogue et de faible masse volumique.

5.7.2 Pour la méthode B, la tête du projectile doit avoir un diamètre de $50\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$. Ce dernier peut être en acier inoxydable lisse poli ou autre matériau de durabilité similaire.

5.8 Masses additionnelles, cylindriques, en acier inoxydable ou en laiton. Chacune d'elles doit avoir au centre un trou qui permette de les engager sur une tige de $6,5\text{ mm} \pm 0,1\text{ mm}$ de diamètre.

L'épaisseur de chaque masse doit être réglée pour obtenir la masse appropriée $\pm 0,5\%$. La gamme de masses suivante est suggérée.

5.8.1 Pour la méthode A, masses de 30 mm de diamètre.

Nombre	Masse, g
2 ou plus	5
8	15
8	30
8	60

5.8.2 Pour la méthode B, masses de 45 mm de diamètre.

Nombre	Masse, g
2 ou plus	15
8	45
8	90

5.8.3 En option, des masses additionnelles, chacune de 120 g \pm 0,5 % pour la méthode A ou 180 g \pm 0,5 % pour la méthode B, peuvent être employées si nécessaire pour étendre la masse du projectile au-delà de ce que l'on peut atteindre lorsqu'on a utilisé toutes les masses de l'ensemble normalisé.

6 Éprouvettes

6.1 Les éprouvettes doivent avoir des dimensions suffisantes pour déborder en tous points les mors du porte-épreuve. Elles doivent être prélevées dans le matériau à essayer suivant des règles saines d'échantillonnage, à moins que de tels prélèvements ne constituent une des variables de l'étude entreprise. La quantité de matériau doit être suffisante pour fournir au moins 30 éprouvettes.

6.2 Les éprouvettes doivent être exemptes de trous d'épingle, de rides, de plis ou autres défauts visibles, à moins que de telles imperfections ne constituent une des variables de l'étude entreprise.

6.3 L'épaisseur ne doit pas s'écarter de plus de \pm 10 % de la valeur nominale.

7 Atmosphères de conditionnement et d'essai

7.1 Conditionner les éprouvettes à 23 °C \pm 2 °C et 50 % \pm 5 % d'humidité relative durant au moins 40 h avant l'essai, lorsque le conditionnement est exigé. En cas de litige, les tolérances doivent être ramenées à \pm 1 °C et à \pm 2 % d'humidité relative.

7.2 Il convient d'effectuer l'essai dans les mêmes conditions atmosphériques que pour le conditionnement.

8 Mode opératoire

8.1 Détermination de l'épaisseur du matériau

Déterminer l'épaisseur du matériau à essayer conformément à la méthode prescrite dans l'ISO 4591 ou l'ISO 4593.

NOTE — L'ISO 4593 ne convient pas pour les feuilles ou films gaufrés.

8.2 Préparation de l'appareil

8.2.1 Monter l'appareil pour l'essai par la méthode A ou par la méthode B.

8.2.2 Alimenter en courant l'électroaimant et y introduire verticalement l'extrémité de la tige du projectile prescrit (voir 5.7).

Régler la hauteur de chute (la distance entre la surface horizontale des éprouvettes serrées par la mâchoire et la surface inférieure de la tête du projectile) à 0,66 m \pm 0,01 m pour la méthode A et à 1,50 m \pm 0,01 m pour la méthode B.

ATTENTION — Pour des raisons de sécurité, enlever le projectile pendant les opérations de réglage.

8.2.3 Avec une éprouvette pour essai préliminaire serrée par les mâchoires et sans aucune masse additionnelle sur le projectile, couper le courant d'alimentation de l'électroaimant pour libérer le projectile et observer le point où tombe le projectile sur l'éprouvette, en attrapant ce dernier après son rebondissement au-dessus de la surface de l'éprouvette. Si nécessaire, ajuster le réglage de l'électroaimant, dans des essais renouvelés, pour que le projectile produise de façon reproductible le choc au centre de l'éprouvette serrée.

8.2.4 Examiner périodiquement l'appareil pour être sûr qu'il n'y a pas glissement de l'éprouvette pendant l'essai. S'il y a glissement, rejeter les mesures. La probabilité du glissement augmente lorsque la masse du projectile augmente et lorsque la hauteur de la chute de la masse percutante augmente, et est plus importante avec certains matériaux qu'avec d'autres. Le glissement peut être mis en évidence commodément au cours de l'essai de routine d'un échantillon avec une masse pour laquelle on observe à la fois des éprouvettes qui se rompent et d'autres qui ne se rompent pas. Chacun des procédés suivants est efficace.

8.2.4.1 Avant de faire tomber le projectile sur une éprouvette serrée, tracer un cercle sur le matériau avec un marquage en contact avec le long de la paroi intérieure de la mâchoire supérieure. Appliquer pour tracer ce cercle seulement la pression nécessaire à l'écriture.

ATTENTION — Pour des raisons de sécurité, enlever le projectile au moment où l'on trace le cercle.

Libérer alors le projectile et, avant d'enlever l'éprouvette, tracer de la même façon que précédemment un autre cercle de couleur différente. S'il y a une double ligne distincte en n'importe quel point de la circonférence, c'est qu'il y a eu glissement.

8.2.4.2 Si l'on a fixé aux joints du tissu ou du papier abrasif pour améliorer le serrage, déterminer s'il y a eu glissement par simple inspection de la surface de l'éprouvette entre les mâchoires après le choc pour mettre en évidence les rayures produites par le glissement.

8.3 Essai de «l'escalier» (voir 1.3)

8.3.1 Choisir la méthode A ou la méthode B, selon ce qui est demandé par la spécification du matériau ou agréé entre les parties intéressées.

8.3.2 Mesurer et noter l'épaisseur moyenne des éprouvettes à l'intérieur de la surface de choc avec une précision de 0,002 5 mm (voir 8.1).

8.3.3 Choisir une masse percutante la plus voisine de celle dont on pense qu'elle provoquera la rupture. Ajouter le nombre nécessaire de masses additionnelles sur la tige et mettre le collier de blocage en place de façon que les masses additionnelles soient bien serrées.

8.3.4 Choisir un incrément de masse Δm approprié à la force de rupture de l'échantillon. Il convient que la valeur choisie pour Δm soit telle que trois à six (mais au minimum trois) masses percutantes soient utilisées dans la détermination. Une valeur de Δm de 5 % à 15 % de m_f , masse de rupture au choc, est habituellement appropriée.

8.3.5 Placer la première éprouvette sur la partie inférieure de la mâchoire, en s'assurant qu'elle est uniformément plate, exempte de plis, et qu'elle recouvre en tous points le joint de mâchoire. Serrer en place la partie supérieure.

8.3.6 Alimenter en courant l'électroaimant et mettre le projectile en position, puis couper le courant pour libérer le projectile. Dans le cas où ce dernier rebondit, l'attraper pour éviter qu'il se produise des chocs multiples avec l'éprouvette et que ceux-ci endommagent la surface hémisphérique de contact.

8.3.7 Examiner l'éprouvette pour voir s'il n'y a pas eu de glissement. S'il y a eu glissement, rejeter le résultat obtenu.

8.3.8 Examiner l'éprouvette pour voir si elle s'est rompue ou non. Une telle défaillance peut être définie comme n'importe quelle rupture à travers l'éprouvette, qui peut être observée facilement au toucher ou par examen visuel de l'éprouvette dans des conditions d'éclairage par l'arrière. Inscrive le résultat comme montré à la figure 2, en notant rupture par x et non-rupture par o.

8.3.9 Si la première éprouvette essayée s'est rompue, diminuer la masse du projectile de Δm . Si la première éprouvette ne s'est pas rompue, augmenter la masse du projectile de Δm . Poursuivre l'essai sur les éprouvettes suivantes en augmentant ou en diminuant la masse du projectile de Δm entre des chutes de masse, selon que l'éprouvette précédente se trouve rompue ou non rompue.

8.3.10 Après que 20 éprouvettes auront été essayées, prendre le nombre total N de ruptures. Si $N = 10$, à ce moment l'essai est terminé. Si ce n'est pas le cas, le compléter comme suit.

8.3.10.1 Si $N < 10$, continuer d'essayer des éprouvettes jusqu'à ce que $N = 10$, puis arrêter l'essai.

8.3.10.2 Si $N > 10$, continuer d'essayer des éprouvettes jusqu'à ce que le nombre total de non-ruptures (o — voir 8.3.8) atteigne 10, puis arrêter l'essai.

9 Calcul

Calculer la masse de rupture au choc m_f , en grammes, à l'aide de l'équation

$$m_f = m_0 + \Delta m \left(\frac{A}{N} - 0,5 \right)$$

où

m_0 est la plus petite masse, en grammes, du projectile à laquelle une rupture est venue parmi les k niveaux de masse;

Δm est l'incrément de masse constant, en grammes, utilisé;

$$A = \sum_{i=1}^k n_i z_i$$

n_i étant le nombre d'éprouvettes rompues sous la masse m_i ,

z_i étant le nombre des incréments de masse de m_0 à m_i (z pour m_0 est 0);

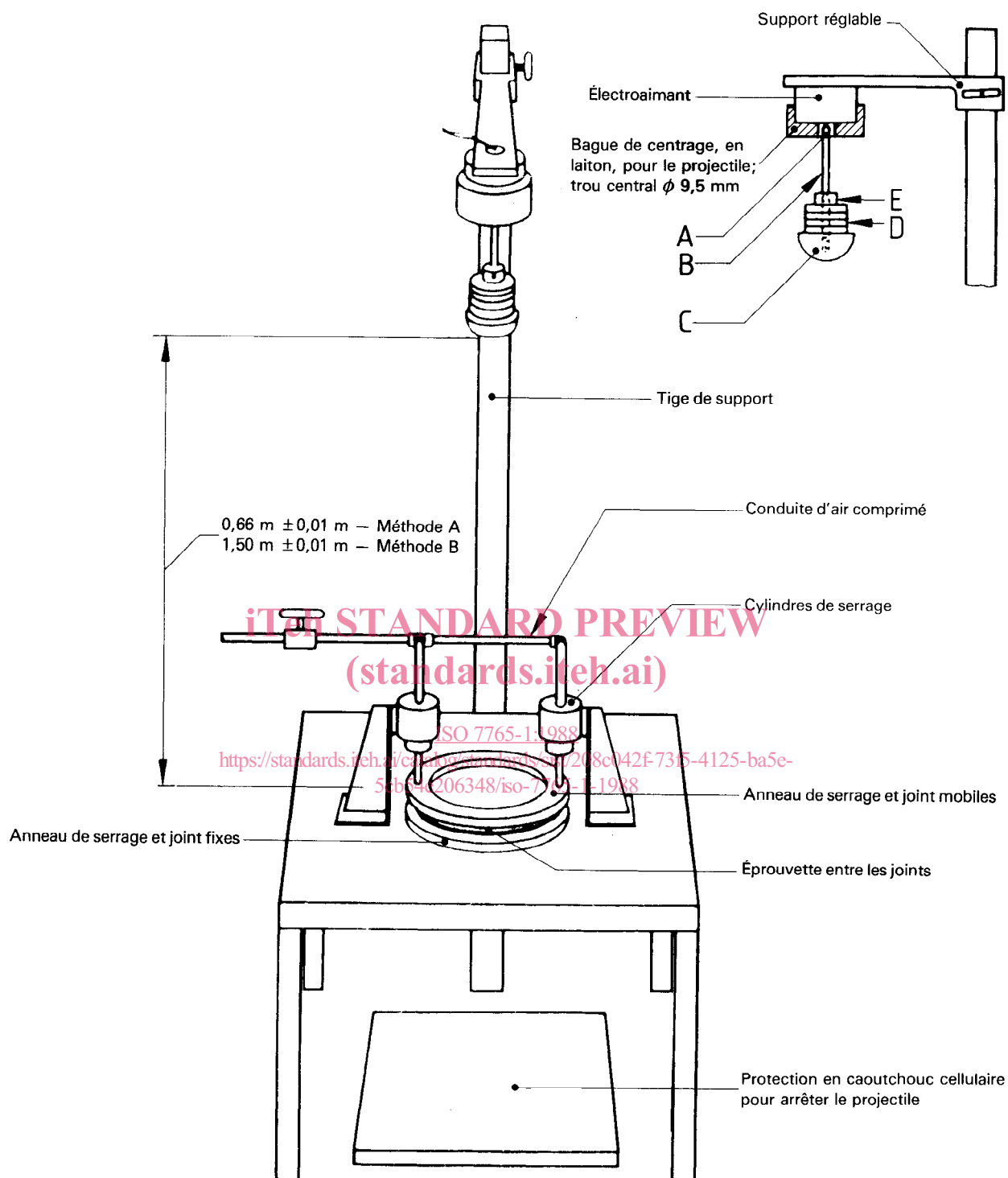
$$N = \sum_{i=1}^k n_i \quad (\text{c'est-à-dire le nombre total d'éprouvettes rompues}).$$

Un exemple de calcul de masse de rupture au choc est présenté à la figure 2.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

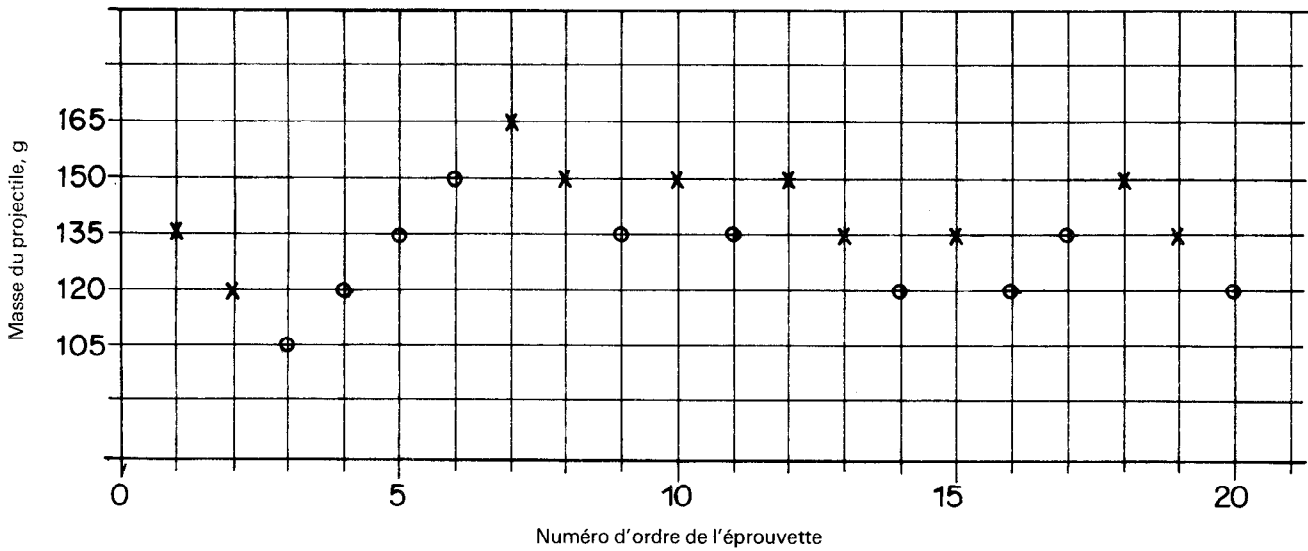
- référence à la présente partie de l'ISO 7765;
- identification complète et description du matériau soumis à l'essai, en notant le type, l'origine, le code de fabrication, les dimensions principales, et ses antécédents;
- épaisseur de matériau essayé et gamme d'épaisseurs des éprouvettes soumises à l'essai;
- conditions d'essai et mode de conditionnement, si nécessaire;
- méthode utilisée (A ou B);
- masse de rupture au choc, à 1 g près.



Légende

- | | | | |
|---|--|---|---------------------------|
| A | Embout de tige en acier, ϕ ext. 6,5 mm, longueur 13,5 mm | D | Masses amovibles |
| B | Tige du projectile : ϕ ext. 6,5 mm, longueur au moins 115 mm, longueur à l'extrémité inférieure 12,5 mm | E | Collier de blocage et vis |
| C | Tête hémisphérique : Méthode A ϕ 38 mm \pm 1 mm.
Méthode B ϕ 50 mm \pm 1 mm | | |

Figure 1 — Appareil d'essai de la résistance au choc par la méthode de chute libre d'un projectile
(Avec l'aimable autorisation de l'ASTM)



x = rupture
o = non-rupture

$N = 10$

$A = 15$

$m_0 = 120 \text{ g}$

$\Delta m = 15 \text{ g}$

$m_t = m_0 + \Delta m \left(\frac{A}{N} - 0,5 \right)$

$= 120 + 15 \left(\frac{15}{10} - 0,5 \right)$

$= 120 + 15 (1,5 - 0,5)$

$= 135 \text{ g}$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 7765-1:1988
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/208c042f-73f5-4125-ba5e-5cb54e206348/iso-7765-1-1988>

$m_0 + (i-1)\Delta m$	n_i	z_i	$n_i z_i$
120	1	0	0
135	4	1	4
150	4	2	8
165	1	3	3

Figure 2 – Calcul de la masse de rupture au choc par la technique de «l'escalier»

CDU [678.5/.8] - 416 : 620.178.7

Descripteurs: plastique, feuil, feuille plastique, essai, essai au choc, matériel d'essai.

Prix basé sur 6 pages