

61

ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

RECOMMANDATION ISO R 75

MATIÈRES PLASTIQUES
DÉTERMINATION DE LA
TEMPÉRATURE DE FLÉCHISSEMENT SOUS CHARGE

1^{ère} ÉDITION
Décembre 1958

REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.

HISTORIQUE

La Recommandation ISO /R 75, *Matières plastiques - Détermination de la température de fléchissement sous charge*, a été élaborée par le Comité Technique ISO /TC 61, *Matières plastiques*, dont le Secrétariat est assuré par l'American Standards Association, Incorporated (ASA).

Au cours de sa première réunion, tenue à New York, en septembre 1951, le Comité Technique décida de mettre cette question à l'étude. Avant la réunion, le Secrétariat du Comité Technique avait distribué un résumé sur les travaux entrepris à ce sujet aux U.S.A. L'étude de la question fut confiée au Groupe de Travail N° 4, *Propriétés thermiques*.

La proposition élaborée par ce Groupe de Travail fut présentée au Comité Technique lors de sa troisième réunion plénière, tenue à Stockholm, en août 1953; elle fut ensuite soumise par correspondance aux membres du Comité Technique, à titre d'avant-projet de Recommandation ISO.

Au cours de la quatrième réunion d'ISO /TC 61, tenue à Brighton, en octobre 1954, cet avant-projet fit l'objet d'un nouvel examen et fut adopté comme Projet de Recommandation ISO.

En date du 31 décembre 1955, le Projet de Recommandation ISO fut distribué à tous les Comités Membres de l'ISO et, compte tenu de quelques amendements, il fut approuvé par les 27 Comités Membres suivants, sur un total de 37:

Australie	Inde	Portugal
Autriche	Irlande	Royaume-Uni
Bulgarie	Israël	Suède
Chili	Italie	Tchécoslovaquie
*Danemark	Japon	Turquie
Espagne	Mexique	Union Sud-Africaine
Finlande	Pakistan	U.R.S.S.
France	Pays-Bas	U.S.A.
*Grèce	Pologne	Yougoslavie

Aucun Comité Membre ne fut opposé à l'approbation du Projet.

Le Projet de Recommandation ISO fut ensuite soumis par correspondance au Conseil de l'ISO qui décida, en décembre 1958, de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

* Ces Comités Membres ont déclaré qu'ils n'avaient pas d'objection à formuler contre l'approbation du Projet.

MATIÈRES PLASTIQUES
DÉTERMINATION DE LA
TEMPÉRATURE DE FLÉCHISSEMENT SOUS CHARGE

1. OBJET

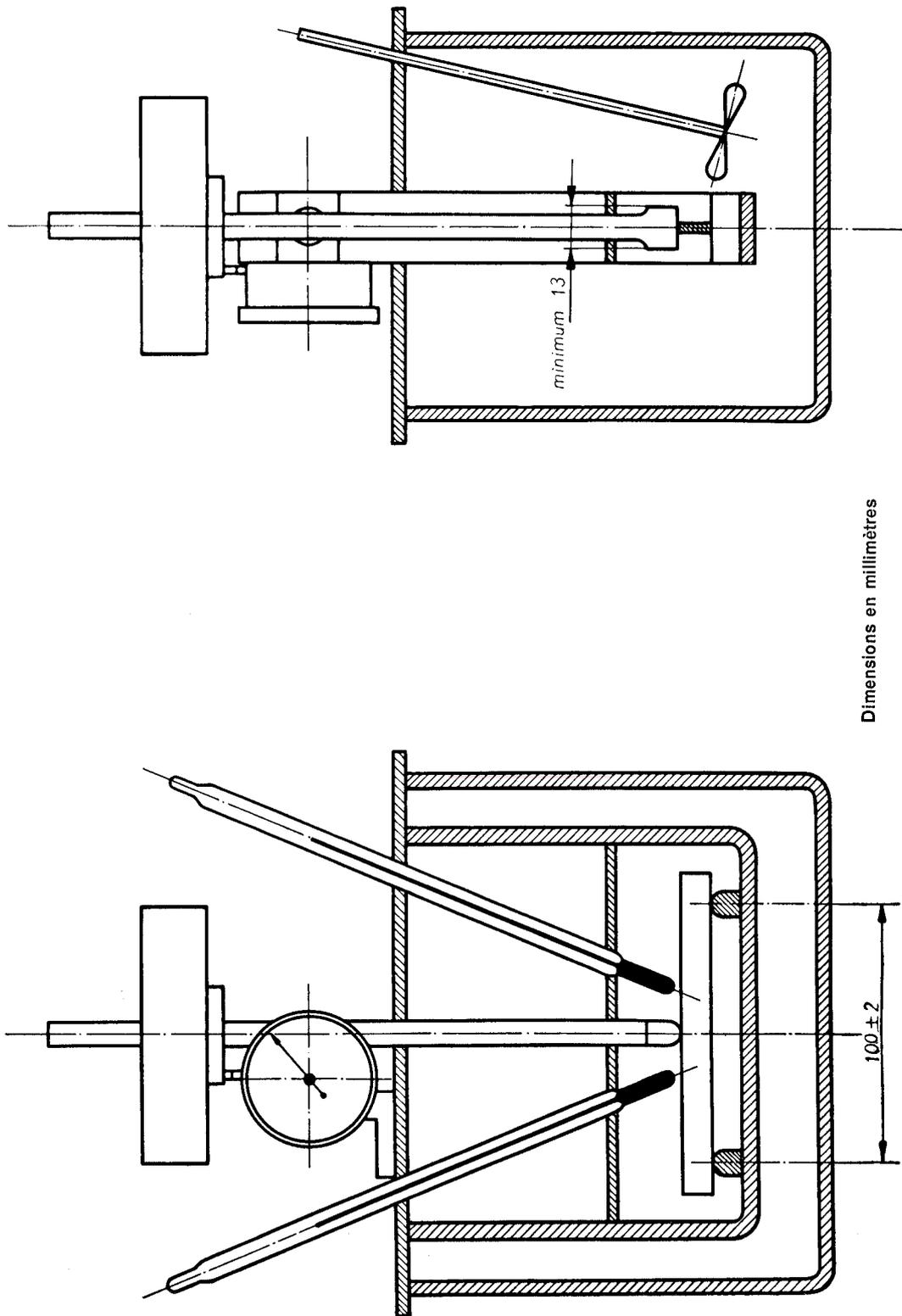
- 1.1** Cette méthode d'essai s'applique aux matières plastiques qui sont rigides aux températures ambiantes de 20 à 23 °C.
- 1.2** Cette méthode d'essai concerne un mode de détermination de la température à laquelle les éprouvettes, soumises à l'action fléchissante de certaines charges conventionnelles et à une élévation continue de la température, subissent certaines déformations conventionnelles. Les valeurs obtenues par cette méthode ne peuvent être utilisées pour prédire le comportement des matières plastiques à température élevée que dans les applications où les facteurs: temps, température, contrainte, manière d'appliquer la charge, sont identiques à ceux qui sont spécifiés dans la présente Recommandation ISO. Cette méthode d'essai convient à la détermination et au contrôle de la qualité des matières plastiques. Les résultats obtenus ne sont pas des températures d'emploi maxima, en raison des variables indiquées ci-dessus.
- 1.3** Cette méthode s'applique à des produits moulés d'épaisseur comprise entre 3,0 et 4,2 mm et à des produits sous forme de plaques d'épaisseur comprise entre 3 et 13 mm.

2. APPAREILLAGE

- 2.1 L'appareil** à utiliser est construit essentiellement selon les indications de la figure (page 4) et doit être conforme à la description donnée ci-dessous.
- 2.2 Appuis de l'éprouvette.** L'éprouvette est supportée horizontalement par des appuis métalliques qui sont distants de 100 mm \pm 2,0 mm; la charge est appliquée verticalement sur la face supérieure de l'éprouvette et à mi-distance des appuis, au moyen d'un poinçon. Les surfaces des appuis et du poinçon en contact avec l'éprouvette sont cylindriques et présentent un rayon de courbure de 3,0 mm \pm 0,2 mm. Les pièces verticales, qui relient les appuis de l'éprouvette à la plaque supérieure, sont faites en une matière ayant le même coefficient de dilatation linéaire que celle qui est utilisée pour le poinçon (voir Note 1).

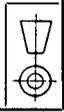
Note 1. Si ces pièces n'ont pas le même coefficient de dilatation linéaire, l'inégalité de leurs variations de longueur introduit une erreur dans la valeur lue pour la déformation apparente de l'éprouvette. Un essai à blanc est fait sur chaque appareil, en utilisant un barreau-témoin en une matière rigide à faible coefficient de dilatation*. Cet essai doit couvrir tout le domaine des températures utilisables et un terme correctif est déterminé pour chaque température. Si ce terme correctif est égal ou supérieur à 0,010 mm, son signe algébrique est noté et la correction est appliquée à chaque essai en l'ajoutant algébriquement à la valeur lue pour la flèche apparente des éprouvettes soumises à l'essai.

* Il a été constaté que l'invar ou le verre au borosilicate convient à cet usage.



Dimensions en millimètres

APPAREIL POUR LA DÉTERMINATION DE LA TEMPÉRATURE DE FLÉCHISSEMENT SOUS CHARGE



- 2.3 Bain liquide.** L'éprouvette est plongée dans un milieu calorifique liquide approprié (voir Notes 2 et 3). Celui-ci est bien agité pendant toute la durée de l'essai et est muni d'un dispositif, permettant d'élever la température à une vitesse moyenne de 2 degrés Celsius par minute, la température ne devant, à aucun moment, dévier de la moyenne de plus de ± 1 degré Celsius.

Note 2. Choisir un milieu calorifique liquide qui soit stable aux températures utilisées et qui n'ait pas d'action sur l'éprouvette à ces températures. Il a été constaté que l'huile minérale convient pour un grand nombre de matières plastiques.

Note 3. Si aucun liquide approprié ne peut être trouvé comme milieu calorifique (voir Note 2), cette méthode d'essai ne sera pas employée. Une autre méthode sera utilisée avec éventuellement l'air comme milieu calorifique.

- 2.4 Charges.** Disposer d'une série de poids de valeurs convenables, de façon que l'éprouvette puisse être chargée jusqu'à subir une contrainte,

soit de 18,5 kgf/cm² pour la Méthode A,

soit de 4,6 kgf/cm² pour la Méthode B.

Le poids du poinçon est déterminé et inclus dans la charge totale. Si un indicateur à cadran est utilisé, la force exercée par son ressort est déterminée et incluse dans la charge totale (voir Notes 4 et 5).

La charge à appliquer est calculée par la formule suivante:

$$F = \frac{2 \sigma b d^2}{3 l}$$

où

F = charge en kilogrammes-force;

σ = contrainte maximum dans l'éprouvette:

18,5 kgf/cm² quand l'essai est mené selon la Méthode A,

4,6 kgf/cm² quand il est mené selon la Méthode B;

b = largeur de l'éprouvette en centimètres;

d = hauteur de l'éprouvette en centimètres;

l = distance entre les appuis en centimètres.

La charge réelle appliquée est la charge calculée $\pm 2,5\%$. Toutes les dimensions utilisées dans le calcul sont mesurées à 0,1 mm près.

Note 4. Dans certaines formes d'exécution de cet appareil, la force du ressort de l'indicateur à cadran est dirigée vers le haut et doit être retranchée de la charge, alors que dans d'autres exécutions cette force agit vers le bas et doit être ajoutée à la charge.

Note 5. Etant donné que, dans certains indicateurs à cadran, la force exercée par le ressort varie considérablement dans l'étendue de sa course, celle-ci est mesurée dans la région utilisée de cette course.

- 2.5 Thermomètres.** Les thermomètres sont à mercure, en verre, du type à immersion partielle, gradués en degrés Celsius. Les traits de la graduation doivent permettre de lire un degré Celsius, et l'erreur de l'échelle ne doit pas dépasser 0,5 degré Celsius pour toute lecture. Les thermomètres sont plongés dans le bain à la profondeur pour laquelle ils ont été étalonnés; celle-ci ne doit pas être inférieure à 50 mm.

3. PRÉPARATION DE L'APPAREIL

- 3.1 L'appareil est disposé de façon que la flèche au centre de l'éprouvette puisse être mesurée sur une échelle graduée en centièmes de millimètre. L'appareil peut être muni de dispositifs coupant automatiquement le chauffage et sonnant l'alarme quand la flèche spécifiée a été atteinte.

4. ÉPROUVETTES

- 4.1 Utiliser au moins deux éprouvettes pour essayer chaque échantillon. Les éprouvettes ont au minimum 110 mm de longueur, entre 3,0 et 4,2 mm de largeur et entre 9,8 et 12,8 mm de hauteur, sauf pour les matériaux sous forme de plaques*, auquel cas la largeur de l'éprouvette est comprise entre 3 et 13 mm.
- 4.2 Les résultats d'essais obtenus sur des éprouvettes moulées dépendent des conditions de moulage employées pour leur préparation. Les conditions de moulage doivent donc être fixées par accord entre les parties contractantes.
- 4.3 Les écarts entre résultats d'essais, qui sont dus à des variations dans les conditions de moulage, peuvent être réduits par un recuit des éprouvettes avant l'essai. Les matériaux différents nécessitant des conditions de recuit différentes, les méthodes de recuit ne doivent être employées que si elles font l'objet d'un accord entre les parties contractantes.

5. CONDITIONNEMENT DES ÉPROUVETTES

- 5.1 Les éprouvettes sont conditionnées selon les méthodes spécifiées pour chaque matière ou selon les méthodes convenues entre les parties contractantes.

6. MODE OPÉRATOIRE

- 6.1 **Méthode A.** L'éprouvette est placée dans l'appareil, sa hauteur (selon la définition qui en est donnée aux paragraphes 2.4 et 4.1) étant dans un plan vertical. Dans le cas de barreaux moulés par compression ou coupés dans des plaques moulées, ceux-ci sont placés de façon que la direction de la force appliquée pendant l'essai soit perpendiculaire à la direction de la pression de moulage. Les thermomètres sont distants de moins de 2 mm de l'éprouvette, sans toutefois la toucher. La température du bain doit être de 20 à 23 °C au début de chaque essai, à moins que des essais antérieurs n'aient montré que, dans le cas particulier de la matière essayée, le fait de débiter à une autre température n'introduit pas d'erreur. La charge est réglée de façon que la contrainte, calculée d'après la formule donnée dans le paragraphe 2.4, soit de 18,5 kgf/cm². Laisser agir la charge pendant 5 min (voir Note 6, page 7) et alors lire le zéro ou mettre en place le dispositif de mesure et commencer le chauffage. On peut omettre cette période préliminaire dans le cas de matières ne présentant pas de fluage appréciable pendant les premières 5 min. Les essais sont effectués en élevant la température du bain, ainsi qu'il est spécifié au paragraphe 2.3. La température de fléchissement sous contrainte de charge de 18,5 kgf/cm² est exprimée par la température à laquelle le barreau prend une flèche normale, la valeur de cette dernière étant donnée par le tableau ci-après (paragraphe 6.1.1) en fonction de la hauteur de l'éprouvette.

* La largeur de l'éprouvette est comprise entre 3 et 13 mm uniquement dans le cas des matières sous forme de plaques ; cette dimension correspond alors généralement à l'épaisseur même de la plaque. Des travaux sont en cours pour vérifier si cette grande latitude dans le choix de la largeur permet d'obtenir néanmoins des résultats satisfaisants avec les matières plastiques généralement utilisées sous forme de plaques.

6.1.1 Flèches normales

Hauteur de l'éprouvette Millimètres	Flèche normale Millimètres
9,8 à 9,9	0,33
10,0 à 10,3	0,32
10,4 à 10,6	0,31
10,7 à 10,9	0,30
11,0 à 11,4	0,29
11,5 à 11,9	0,28
12,0 à 12,3	0,27
12,4 à 12,7	0,26
12,8	0,25

6.2 Méthode B. Conduire l'essai exactement comme pour la Méthode A (paragraphe 6.1), excepté en ce qui concerne la charge. Celle-ci est réglée de façon que la contrainte, calculée d'après la formule donnée dans le paragraphe 2.4, soit de 4,6 kgf/cm². La température de fléchissement sous contrainte de charge de 4,6 kgf/cm² est exprimée par la température à laquelle le barreau prend une flèche normale, la valeur de cette dernière étant donnée par le tableau ci-dessus en fonction de la hauteur de l'éprouvette.

Note 6. La période préliminaire de 5 min est stipulée pour compenser partiellement le fluage que présentent, à la température ambiante, certaines matières quand elles sont soumises à la contrainte prescrite. Le fluage qui se manifeste dans les premières 5 min est ordinairement une fraction importante de celui qui se manifeste dans les premières 30 min. —

7. PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

7.1 Le procès-verbal d'un essai comporte les points suivants:

- a) la largeur et la hauteur de l'éprouvette mesurées à 0,1 mm près;
- b) la température de fléchissement sous charge de chaque éprouvette, pour la contrainte choisie, exprimée en degrés Celsius;
- c) la nature du bain;
- d) le mode de conditionnement employé;
- e) les procédés de moulage et de recuit, le cas échéant;
- f) toute caractéristique particulière de l'éprouvette, notée pendant la durée de l'essai ou après sa sortie de l'appareil.