

---

---

**Produits isolants thermiques destinés  
aux applications du bâtiment —  
Détermination du fluage en  
compression**

*Thermal insulating products for building applications —  
Determination of compressive creep*

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

[ISO 16534:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87790ff8-edfc-4851-8d56-2ae3f4ecdcc1/iso-16534-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87790ff8-edfc-4851-8d56-2ae3f4ecdcc1/iso-16534-2020>



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

ISO 16534:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87790ff8-edfc-4851-8d56-2ae3f4ecdcc1/iso-16534-2020>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
Fax: +41 22 749 09 47  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Symboles</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Principe</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Éprouvettes d'essai</b> .....	<b>4</b>
7.1    Sélection des éprouvettes d'essai.....	4
7.2    Dimensions des éprouvettes d'essai.....	5
7.3    Nombre d'éprouvettes d'essai.....	5
7.4    Préparation des éprouvettes d'essai.....	5
7.5    Conditionnement des éprouvettes d'essai.....	5
<b>8</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>6</b>
8.1    Conditions d'essai.....	6
8.2    Sélection des contraintes.....	6
8.3    Mode opératoire d'essai.....	6
8.4    Durée de l'essai.....	8
<b>9</b> <b>Calcul et expression des résultats</b> .....	<b>8</b>
<b>10</b> <b>Exactitude de la mesure</b> .....	<b>9</b>
<b>11</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Méthode de calcul</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Exemple d'analyse de régression linéaire</b> .....	<b>14</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>17</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 attirée 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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le Comité technique ISO/TC 163, *Performance thermique et utilisation de l'énergie en environnement bâti*, Sous-comité SC 1, *Méthodes d'essais et de mesurage*, en collaboration avec le Comité européen de normalisation (CEN), Comité technique CEN/TC 88, *Matériaux et produits isolants thermiques*, conformément à l'Accord de coopération technique établi entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16546:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- modification de la [Figure 1](#);
- modifications éditoriales.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

# Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment — Détermination du fluage en compression

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie l'équipement et les méthodes d'essai permettant de déterminer le fluage en compression d'éprouvettes soumises à différentes conditions de contrainte.

Le présent document s'applique aux produits isolants thermiques.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 29469, *Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment — Détermination du comportement en compression*

ISO 29768, *Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment — Détermination des dimensions linéaires des éprouvettes d'essai*

## 3 Termes et définitions

ISO 16534:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87790ff8-edfc-4851-8d56->

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

### 3.1

#### épaisseur

dimension linéaire mesurée perpendiculairement au plan défini par la longueur et la largeur

### 3.2

#### contrainte en compression

$\sigma_c$

quotient de la force de compression par l'aire initiale de la section droite de l'éprouvette d'essai

### 3.3

#### déformation

$X$

réduction de l'épaisseur (3.1) de l'éprouvette d'essai

### 3.4

#### déformation relative

$\varepsilon$

quotient de la déformation (3.3) de l'éprouvette d'essai,  $X$ , par son épaisseur (3.1)  $d_s$ , mesurée dans la direction d'application de la charge

**3.5 fluage en compression**

$X_{ct}$   
 accroissement de la *déformation* (3.3) de l'éprouvette d'essai sous une contrainte constante en fonction du temps dans des conditions spécifiées de température et d'humidité

Note 1 à l'article: à l'article:

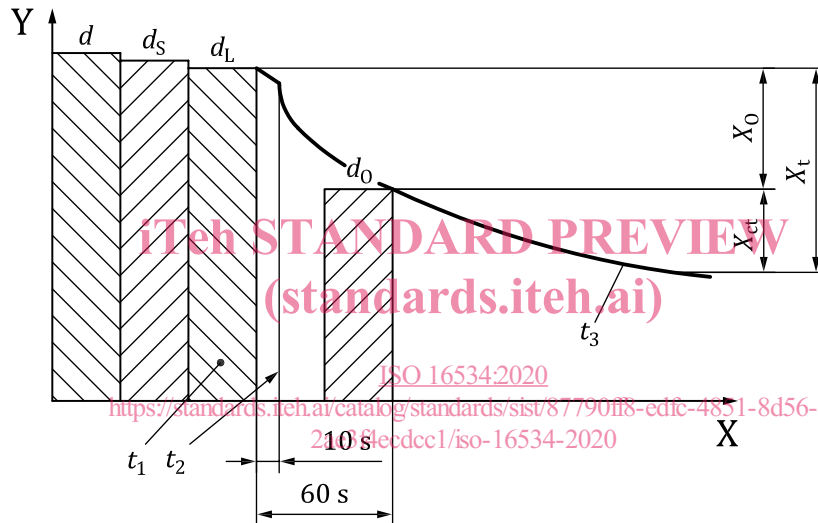
$$X_{ct} = X_t - X_0$$

où

$X_t$  est la déformation au temps  $t$ ;

$X_0$  est la déformation initiale (60 s après le début de la mise en charge).

Note 2 à l'article: Une illustration des différentes épaisseurs (3.1) et déformations est donnée à la [Figure 1](#).



**Légende**

- $d$  épaisseur initiale du produit
- $d_s$  épaisseur initiale de l'éprouvette d'essai
- $d_L$  épaisseur de l'éprouvette d'essai sous la contrainte de compression de base due au dispositif d'application de la charge («poids mort»)
- $d_0$  épaisseur de l'éprouvette d'essai 60 s après le début du processus de mise en charge
- $X_0$  déformation initiale (60 s après le début de la mise en charge)
- $X_{ct}$  accroissement de la déformation de l'éprouvette d'essai sous une contrainte constante en fonction du temps dans des conditions spécifiées de température et d'humidité
- $X_t$  déformation totale au temps sélectionné  $t_3$
- $t_1$  moment d'application du poids mort
- $t_2$  moment d'application uniforme de la charge sélectionnée
- $t_3$  déformation au temps sélectionné
- Y épaisseur
- X heure

Dans la figure,  $d_L$  est utilisée comme valeur de référence pour les mesures de déformation. Si  $d_s$  est utilisée comme valeur de référence, la figure peut être utilisée, mais sans la colonne pour  $d_L$  (voir 8.3).

**Figure 1 — Représentation des différentes épaisseurs et déformations**

## 4 Symboles

Symbole	Description
$d$	épaisseur initiale du produit
$d_s$	épaisseur de l'éprouvette d'essai
$d_L$	épaisseur de l'éprouvette d'essai sous la contrainte de compression de base due au dispositif d'application de la charge («poids mort»)
$d_0$	épaisseur de l'éprouvette d'essai 60 s après le début du processus de mise en charge
$d_t$	épaisseur de l'éprouvette d'essai à un temps $t$ donné

## 5 Principe

Le fluage en compression est déterminé en mesurant l'accroissement de la déformation d'une éprouvette d'essai sous une contrainte de compression constante et dans des conditions spécifiées de température, d'humidité et de durée.

## 6 Appareillage

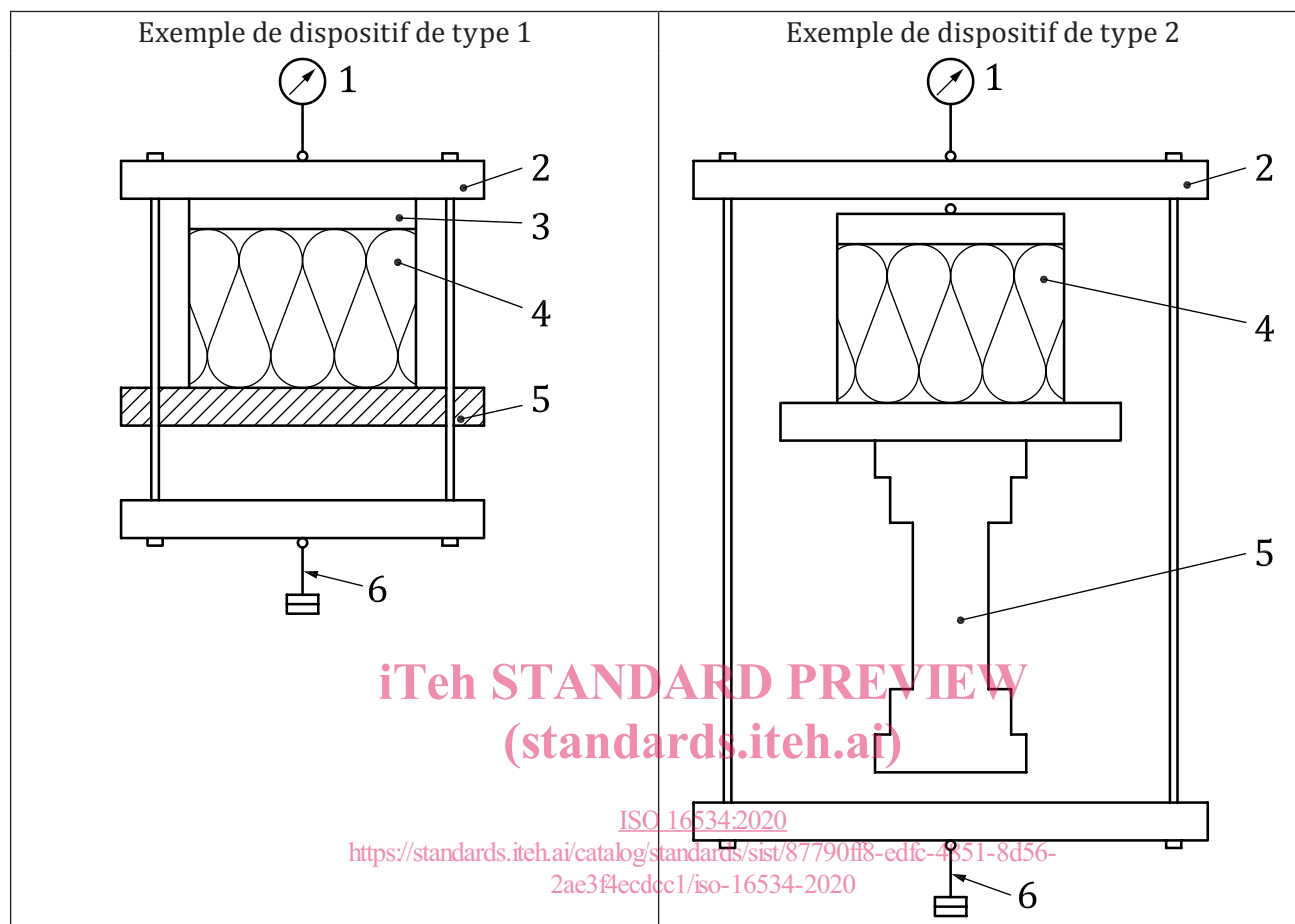
**6.1 Dispositif d'application de la charge**, constitué de deux plaques planes, l'une d'elles devant être mobile, disposées de façon à comprimer l'éprouvette d'essai dans la direction verticale. La plaque mobile doit être guidée de manière à s'aligner automatiquement. Les plaques doivent permettre un chargement progressif et sans déformation afin que, pendant l'essai, la contrainte statique ne varie pas de plus de +5 %.

**6.2 Dispositif de mesure** (par exemple, comparateur à cadran), capable de déterminer la distance entre les deux plaques, c'est-à-dire la déformation de l'éprouvette d'essai, avec une exactitude de 0,01 mm.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87790ff8-edfc-4851-8d56-2ae34ecdccl/iso-16534-2020>

**6.3 Dispositions adaptées** pour s'assurer que les effets des vibrations externes sont réduits au minimum (par exemple, fondation et ancrage conséquents du support de l'appareillage).

Des exemples d'appareillage d'essai sont donnés à la [Figure 2](#).



**Légende**

- |   |                                                                   |   |                          |
|---|-------------------------------------------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | capteur de déplacement ou comparateur à cadran                    | 4 | éprouvette d'essai       |
| 2 | dispositif d'application de la charge                             | 5 | poutre support           |
| 3 | plaque de répartition de la charge (mobile, avec auto-alignement) | 6 | mise en charge par poids |

**Figure 2 — Exemples d'appareillage d'essai**

**7 Éprouvettes d'essai**

**7.1 Sélection des éprouvettes d'essai**

Les éprouvettes d'essai permettant de déterminer le fluage en compression doivent être prélevées dans le même échantillon, avec la même préparation que les éprouvettes d'essai utilisées pour l'essai de compression tel que spécifié dans l'ISO 29469.

La méthode de sélection des éprouvettes d'essai doit être celle spécifiée dans la norme produit appropriée.

NOTE En l'absence de norme produit ou de toute autre spécification technique, la méthode de sélection des éprouvettes d'essai peut faire l'objet d'un accord entre les parties.



## 7.2 Dimensions des éprouvettes d'essai

L'épaisseur des éprouvettes d'essai doit correspondre à l'épaisseur du produit d'origine. Leur largeur ne doit pas être inférieure à leur épaisseur. Les produits destinés à être mis en œuvre avec leurs parements ou peaux de moulage doivent être soumis à l'essai en l'état.

Les éprouvettes d'essai ne doivent pas être empilées pour obtenir une épaisseur d'essai supérieure.

Les éprouvettes d'essai doivent être de section carrée et avoir les dimensions recommandées suivantes:

- 50 mm × 50 mm; ou
- 100 mm × 100 mm; ou
- 150 mm × 150 mm; ou
- 200 mm × 200 mm; ou
- 300 mm × 300 mm.

Les dimensions des éprouvettes d'essai doivent être les mêmes que celles retenues pour l'essai de compression tel que décrit dans l'ISO 29469. Celles-ci sont spécifiées dans la norme produit appropriée ou convenues entre les parties.

Les dimensions linéaires doivent être déterminées conformément à l'ISO 29768, avec une exactitude de 0,5 %.

Les faces supérieure et inférieure de chaque éprouvette d'essai doivent être planes et parallèle, avec une tolérance ne dépassant pas 0,5 % de la longueur de son côté, jusqu'à un maximum de 0,5 mm.

## 7.3 Nombre d'éprouvettes d'essai

Le nombre d'éprouvettes d'essai doit être tel que spécifié dans la norme produit appropriée. Si ce nombre n'est pas spécifié, trois éprouvettes au moins doivent alors être utilisées pour chaque contrainte de compression choisie en [8.2](#).

NOTE En l'absence d'une norme produit ou de toute autre Spécification technique, le nombre d'éprouvettes peut être convenu entre les parties, à condition que l'exigence minimale de trois éprouvettes soit satisfaite.

## 7.4 Préparation des éprouvettes d'essai

Les éprouvettes doivent être découpées de sorte que la direction d'application de la charge sur le produit corresponde à la direction d'application des forces de compression sur le produit dans l'utilisation prévue.

Les éprouvettes d'essai doivent être découpées en utilisant une méthode qui ne modifie pas la structure initiale du produit.

Si l'éprouvette d'essai n'est pas plane et parallèle, elle doit être surfacée parallèlement ou un revêtement approprié doit être appliqué pour préparer la surface pour l'essai. Si un revêtement est appliqué, tout fluage qui se produit dans le revêtement doit être pris en compte et déduit.

Si nécessaire, des méthodes de préparation spéciales peuvent être indiquées dans la norme produit appropriée.

## 7.5 Conditionnement des éprouvettes d'essai

Les éprouvettes d'essai doivent être conditionnées pendant au moins 24 h à  $(23 \pm 2)$  °C et  $(50 \pm 5)$  % d'humidité relative (HR). En cas de litige, la durée de conditionnement (équilibre de la teneur en humidité) doit être telle que spécifiée dans la norme produit appropriée.

Dans les pays tropicaux, l'environnement local peut nécessiter des conditions différentes de conditionnement et d'essai. Dans de tels cas, le conditionnement doit être effectué à  $(27 \pm 2)$  °C et  $(65 \pm 5)$  % HR, et être clairement déclaré dans le rapport d'essai.

## 8 Mode opératoire

### 8.1 Conditions d'essai

L'essai doit être effectué à  $(23 \pm 2)$  °C et à  $(50 \pm 5)$  % HR.

D'autres conditions peuvent être spécifiées dans la norme produit appropriée ou convenues entre les parties.

Dans les pays tropicaux, l'environnement local peut nécessiter des conditions différentes de conditionnement et d'essai. Dans de tels cas, l'essai doit être effectué à  $(27 \pm 2)$  °C et  $(65 \pm 5)$  % HR, et être clairement déclaré dans le rapport d'essai.

### 8.2 Sélection des contraintes

L'essai doit être effectué à au moins trois contraintes différentes.

Pour vérifier un niveau de contrainte défini, seul ce niveau doit être utilisé.

Les autres contraintes pour l'essai de fluage,  $\sigma_c$ , doivent être fondées sur la résistance à la compression,  $\sigma_m$ , ou sur la contrainte en compression,  $\sigma_{10}$ , à 10 % de déformation relative, mesurées conformément à l'ISO 29469, et doivent être calculées comme suit:

—  $\sigma_c = 0,15 \times \sigma_m$  ou  $\sigma_c = 0,15 \times \sigma_{10}$

—  $\sigma_c = 0,20 \times \sigma_m$  ou  $\sigma_c = 0,20 \times \sigma_{10}$

—  $\sigma_c = 0,25 \times \sigma_m$  ou  $\sigma_c = 0,25 \times \sigma_{10}$

—  $\sigma_c = 0,30 \times \sigma_m$  ou  $\sigma_c = 0,30 \times \sigma_{10}$

—  $\sigma_c = 0,35 \times \sigma_m$  ou  $\sigma_c = 0,35 \times \sigma_{10}$

Le cas échéant, d'autres valeurs de  $\sigma_c$  peuvent être choisies.

### 8.3 Mode opératoire d'essai

Si l'épaisseur de l'éprouvette d'essai,  $d_s$ , doit être déterminée sans utiliser le dispositif d'application de la charge, elle doit être mesurée avec une exactitude de 0,1 mm, conformément à l'ISO 29768.

Placer soigneusement l'éprouvette d'essai dans l'appareillage d'essai, sous le «poids mort» de celui-ci. L'épaisseur sous cette charge,  $d_L$ , est la valeur de référence pour les mesures de déformation. Déterminer  $d_L$  à 0,01 mm près.

La contrainte imposée par le «poids mort» doit être inférieure à 10 % de la contrainte minimale choisie pour l'essai.

Si l'épaisseur de l'éprouvette d'essai,  $d_s$ , est déterminée en utilisant le dispositif d'application de la charge, il convient que l'éprouvette soit préchargée en appliquant une pression de  $(250 \pm 10)$  Pa et que son épaisseur soit mesurée avec une exactitude de 0,01 mm. Cette valeur doit ensuite être utilisée comme valeur de référence pour les mesures de déformation.

Si une déformation significative apparaît sous la pression de 250 Pa, une charge correspondant à 50 Pa peut alors être utilisée, en supposant que cette charge soit spécifiée dans la norme produit appropriée. Dans ce cas, il convient de déterminer l'épaisseur,  $d_s$ , sous la même charge.

Appliquer uniformément la contrainte choisie sur l'éprouvette d'essai en  $(10 \pm 5)$  s.

Déterminer la déformation initiale,  $X_0$ , à 0,01 mm près,  $(60 \pm 5)$  s après le début de l'application de la charge.

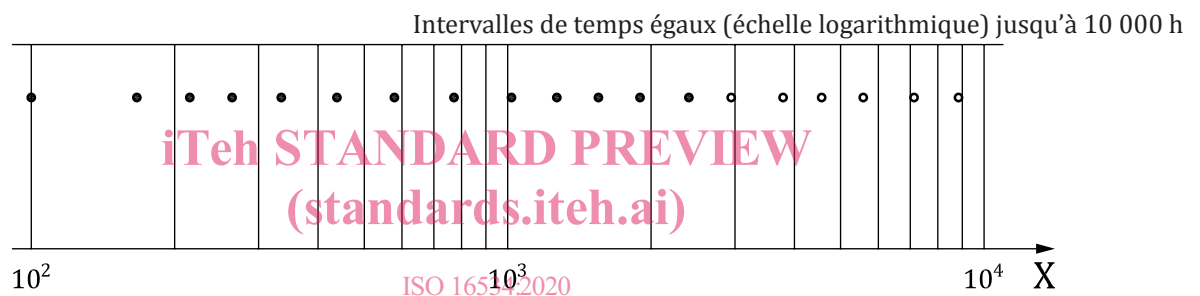
Déterminer la déformation,  $X_t$ , à 0,01 mm près, aux temps suivants après application de la charge:

1 min, 1 h, 5 h, et ensuite les intervalles suivants après le début de l'application de la charge: (1, 2, 4, 7, 9, 11, 14, 18, 24, 32, 42, 53, 65 et 80) jours, et une fois entre 90 jours et 100 jours.

NOTE Ces temps, exprimés en heures, correspondent à des intervalles égaux de temps exprimés dans une échelle de temps logarithmique.

Si l'essai est poursuivi au-delà de 90 jours (voir 8.4), des lectures doivent être effectuées à intervalles égaux de temps (échelle logarithmique). Un exemple d'intervalles de temps de lecture appropriés est donné à la Figure 3 et dans le Tableau 1.

Lorsque le produit soumis à l'essai comporte un parement difficile à retirer ou lorsqu'un revêtement a été appliqué à des fins d'essai, le fluage en compression peut être mesuré par le mouvement relatif des plaques planes du dispositif d'application de la charge. Il peut également être mesuré à partir du mouvement relatif de points de référence placés sur les bords du matériau, si l'intention est d'évaluer le matériau lui-même.



#### Légende

- lectures pour une durée d'essai exigée de 90 jours (voir 8.3)
- lectures pour une durée d'essai supérieure à 90 jours (voir 8.4)
- X durée,  $t$ , en h

**Figure 3 — Temps de lecture: exemples pour des intervalles de temps pour le mesurage de la déformation**

**Tableau 1 — Temps de lecture: exemples pour des intervalles de temps pour le mesurage de la déformation**

Semaine	Jour	Heure	Durée en h	Jour de la semaine
1 <sup>re</sup>	0	10 h 00	0 (application de la charge)	lundi
1 <sup>re</sup>	0	10 h 01	0,017	lundi
1 <sup>re</sup>	0	11 h 00	1,0	lundi
1 <sup>re</sup>	0	15 h 00	5,0	lundi
1 <sup>re</sup>	1	10 h 00	24	mardi
1 <sup>re</sup>	2	10 h 00	48	mercredi
1 <sup>re</sup>	4	14 h 00	100	vendredi
1 <sup>re</sup>	7	10 h 10	168	lundi
2 <sup>e</sup>	9	10 h 00	216	mercredi
2 <sup>e</sup>	11	10 h 00	264	vendredi