

---

---

**Produits isolants thermiques  
pour l'équipement du bâtiment et  
les installations industrielles —  
Détermination de la température  
maximale de service des coquilles  
isolantes préformées**

*Thermal insulating products for building equipment and industrial  
installations — Determination of maximum service temperature for  
preformed pipe insulation*

[ISO 18096:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/452fb429-d976-41ea-9301-2945c705b70b/iso-18096-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/452fb429-d976-41ea-9301-2945c705b70b/iso-18096-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 18096:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/452fb429-d976-41ea-9301-2945c705b70b/iso-18096-2022>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2022

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  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Avant-propos</b> .....   | <b>iv</b> |
| <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>Principe</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>5</b> <b>Appareillage</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>6</b> <b>Éprouvettes</b> .....   | <b>4</b>  |
| 6.1    Dimensions des éprouvettes .....   | 4         |
| 6.2    Nombre d'éprouvettes .....   | 5         |
| 6.3    Conditionnement des éprouvettes .....  | 5         |
| <b>7</b> <b>Mode opératoire</b> .....   | <b>5</b>  |
| 7.1    Conditions d'essai .....   | 5         |
| 7.2    Mode opératoire d'essai .....  | 5         |
| <b>8</b> <b>Calcul et expression des résultats</b> .....  | <b>6</b>  |
| 8.1    Déformation de l'épaisseur en fonction du temps .....  | 6         |
| 8.2    Essais supplémentaires et/ou observations .....  | 8         |
| 8.3    Réaction exothermique .....  | 8         |
| <b>9</b> <b>Exactitude de mesure</b> .....  | <b>8</b>  |
| <b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>Annexe A (normative) Modifications et ajouts à la méthode générale d'essai pour les produits en laine minérale</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>Annexe B (normative) Modifications et ajouts à la méthode générale d'essai pour les produits en mousse polyéthylène (PEF) et en mousse élastomère souple (FEF)</b> ..... | <b>12</b> |
| <b>Annexe C (normative) Modifications et ajouts à la méthode générale d'essai des produits en mousse phénolique</b> .....   | <b>15</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 [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été préparé 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 technique CEN/TC 88, *Matériaux et produits isolants thermiques* du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 18096:2013), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- fusion de l'EN 14707:2012 et l'ISO 18096:2013 en un seul document;
- révisions d'ordre rédactionnel.

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 pour l'équipement du bâtiment et les installations industrielles — Détermination de la température maximale de service des coquilles isolantes préformées

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie l'équipement et les modes opératoires servant à déterminer la température maximale de service des coquilles isolantes préformées. Elle 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 5725-2:2019, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 2: Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée*

ISO 12628, *Produits isolants thermiques pour les équipements des bâtiments et les installations industrielles — Détermination des dimensions, de l'équerrage et de la linéarité des coquilles isolantes préformées*

ISO 16544, *Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment — Conditionnement jusqu'à l'équilibre hygroscopique dans des conditions de température et d'humidité spécifiées*

## 3 Termes et définitions

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 <https://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### température maximale de service

température la plus élevée à laquelle le produit isolant thermique, installé à l'épaisseur prescrite pour une application donnée, fonctionne dans les limites des performances spécifiées

Note 1 à l'article: La performance exigée peut porter sur la stabilité dimensionnelle, les propriétés thermiques, les propriétés mécaniques ainsi que les changements d'aspect, et sur la résistance à certains phénomènes comme une réaction exothermique (voir les annexes et les exigences dans la norme de produits appropriée).

Note 2 à l'article: Dans le mode opératoire d'essai du présent document, qui est utilisé comme référence, l'éprouvette est exposée à une différence de température allant de la température ambiante à la température maximale de service. Ceci peut ne pas refléter les conditions d'application réelles lorsque des produits sont exposés à différentes températures sur les deux faces principales, par exemple dans les systèmes multicouches ou pour des produits comportant un surfaçage susceptible de limiter la température maximale de service.

[SOURCE: ISO 9229:2020, 3.6.9.1, modifié — Les Notes 1 et 2 à l'article ont été ajoutées.]

## 4 Principe

L'épaisseur et la longueur doivent être mesurées après avoir effectué le traitement thermique sur une face pendant une durée déterminée, à la température maximale de service, en appliquant un programme spécifié de montée en température. L'épaisseur de l'éprouvette est mesurée pendant le traitement thermique, et la longueur uniquement après refroidissement à température ambiante.

NOTE Le mode opératoire peut être un processus itératif.

Des exigences supplémentaires relatives à l'évaluation de la température maximale de service de matériaux spécifiques sont décrites dans les [Annexes A à C](#), dans la norme de produits appropriée ou dans toute autre spécification technique internationale.

## 5 Appareillage

Une configuration générale de l'appareillage est indiquée aux [Figures 1 et 2](#), et comporte:

**5.1 Tube chauffant**, avec une distribution uniforme de la température dans la zone de mesure sur la surface chaude et un flux de chaleur perpendiculaire à la surface du tube, dans la zone de mesure (deux tubes sont nécessaires, avec des diamètres conformes aux exigences énoncées en [6.1](#)). Le tube chauffant doit être linéaire, dans les limites de  $\pm 1$  mm, dans la zone de mesure, à température ambiante.

Le tube chauffant doit pouvoir être contrôlé dans les limites de  $\pm 2$  % ou  $\pm 10$  °C d'une température prédéterminée; la plus petite des valeurs s'appliquant sur la zone centrale couvrant 60 % de la longueur totale du tube.

Le tube chauffant doit pouvoir être chauffé à 50 °C/h et/ou à 300 °C/h.

**5.2 Isolant d'extrémité**, avec un espace aussi faible que possible entre l'isolant d'extrémité et la garde de l'éprouvette (par exemple  $\leq 3$  mm) qui permet un libre déplacement de l'éprouvette pendant l'essai.

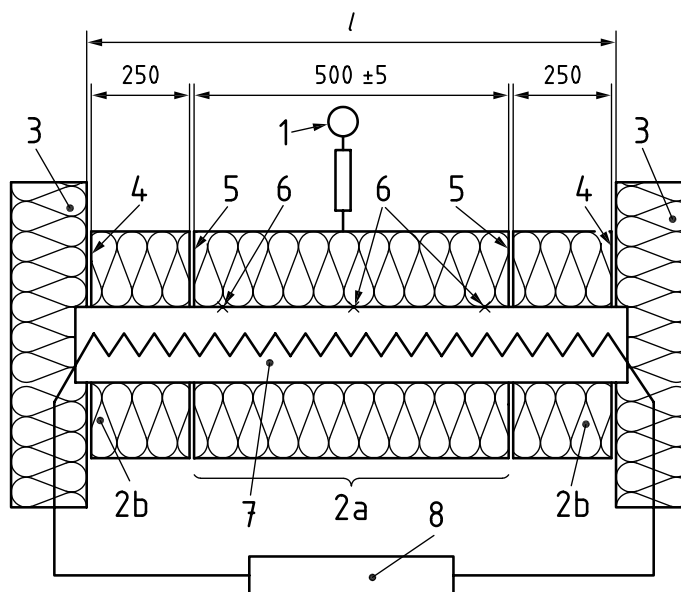
**5.3 Capteurs de température** (par exemple thermocouples) capables d'enregistrer la température de la face chaude de la coquille soumise à l'essai, à  $\pm 1$  % près, en degrés Celsius, mais au moins à  $\pm 1$  °C, placés dans des rainures sur le tube chauffant.

**5.4 Feuille métallique flexible en trois parties**, (par exemple en laiton) pouvant exercer une pression uniforme de 500 Pa sur la face extérieure de l'éprouvette, le long de sa longueur d'essai de  $(500 \pm 5)$  mm et de la longueur des deux gardes de  $(250 \pm 5)$  mm. La pression doit être calculée en utilisant la surface, par exemple la longueur d'essai de 500 mm multipliée par le diamètre du tube chauffant.

**5.5 Dispositif** (par exemple électromécanique), pour mesurer l'épaisseur de l'éprouvette pendant l'essai à 0,1 mm près.

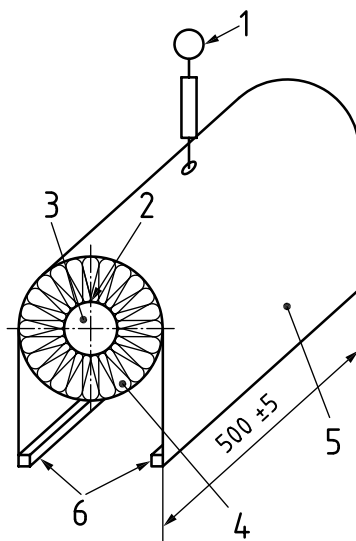
Lors de la détermination de l'épaisseur de l'éprouvette, le mouvement thermique de l'appareillage (par exemple tige de quartz) doit être pris en considération jusqu'à la température maximale de service.

Dimensions en millimètres

**Légende**

- |    |   |          |  |
|----|---|----------|--|
| 1  | dispositif de mesure de l'épaisseur,<br>par exemple dispositif électromécanique | 5        | joints circulaires   |
| 2a | longueur d'essai de l'éprouvette  | 6        | thermocouples  |
| 2b | gardes de l'éprouvette  | 7        | tube chauffant   |
| 3  | isolation d'extrémité   | 8        | alimentation électrique et régulation de la température    |
| 4  | petit espace  | <i>l</i> | longueur du tube chauffant entre les isolants d'extrémités |

**Figure 1 — Exemple d'appareillage de détermination de la température maximale de service — Configuration générale**



### Légende

- |   |  |   |                             |
|---|--|---|-----------------------------|
| 1 | dispositif de mesurage de l'épaisseur, par exemple dispositif électromécanique | 4 | éprouvette                  |
| 2 | thermocouple   | 5 | feuille métallique flexible |
| 3 | tube chauffant   | 6 | poids de chargement         |

**Figure 2 — Exemple d'appareillage de détermination de la température maximale de service — Configuration de chargement de l'éprouvette**

## 6 Éprouvettes

ISO 18096:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/452fb429-d976-41ea-9301-2945c705b70b/iso-18096-2022>

### 6.1 Dimensions des éprouvettes

**Longueur:** L'éprouvette, d'une longueur de  $(1\ 000 \pm 10)$  mm, doit être coupée perpendiculairement à sa longueur, afin de fournir deux gardes, chacune d'une longueur de  $(250 \pm 5)$  mm, et une longueur d'essai de  $(500 \pm 5)$  mm.

**Épaisseur:** L'épaisseur doit être de 100 mm ou la plus grande épaisseur disponible en dessous de 100 mm.

**Diamètre intérieur:** Deux tailles doivent être soumises à essai, dans la plage comprise entre 22 mm et 220 mm.

Les dimensions doivent être conformes à celles spécifiées dans la norme de produits ou dans les [Annexes A à C](#).

**NOTE 1** S'il n'existe pas de norme de produits ou de spécification technique internationale, les dimensions peuvent faire l'objet d'un accord entre les parties.

**NOTE 2** L'essai peut être réalisé sur des systèmes multicouches pour simuler les conditions existant dans l'application.

Si la coquille isolante est découpée dans un produit plat, isotrope et homogène, la température maximale de service peut être déterminée par des essais effectués sur le produit plat, ayant les mêmes propriétés, conformément à l'ISO 18097.



## 6.2 Nombre d'éprouvettes

Le nombre d'éprouvettes doit correspondre à celui spécifié dans la norme de produits correspondante. Si ce nombre n'est pas spécifié, au moins une éprouvette par taille doit être utilisée.

NOTE En l'absence de norme de produits ou de toute autre spécification technique internationale, le nombre d'éprouvettes peut faire l'objet d'un accord entre les parties.

## 6.3 Conditionnement des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être stockées pendant au moins 6 h à  $(23 \pm 5)$  °C. En cas de désaccord, elles doivent être stockées à  $(23 \pm 2)$  °C et  $(50 \pm 5)$  % d'humidité relative (HR), pendant la durée spécifiée dans la norme de produits appropriée ou au moins pendant 24 h.

Dans les climats tropicaux, des conditionnements et méthodes d'essai différents peuvent être pertinents. Dans un tel cas, les conditions doivent être de  $(27 \pm 5)$  °C et de  $(65 \pm 5)$  % d'HR.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Conditions d'essai

La température initiale de l'éprouvette et du tube chauffant doit être de  $(23 \pm 5)$  °C.

Dans les climats tropicaux, des conditionnements et méthodes d'essai différents peuvent être pertinents. Dans un tel cas, la température de l'éprouvette doit être de  $(27 \pm 5)$  °C.

### 7.2 Mode opératoire d'essai

Mesurer la longueur, le diamètre intérieur et l'épaisseur de l'éprouvette,  $l_0$ ,  $D_i$ ,  $d_0$ , conformément à l'ISO 12628, à 0,5 mm près.

Installer l'éprouvette (les deux gardes et la longueur d'essai de l'éprouvette) sur le tube chauffant et assurer le contact sur la partie supérieure du tube chauffant entre l'éprouvette et la surface chaude. Éviter les espaces d'air longitudinaux et les espaces d'air entre les gardes et la longueur d'essai de l'éprouvette. La méthode d'installation doit être la même que la norme de produit, le cas échéant.

Si, au cours de l'essai, des espaces d'air de plus de 2 mm apparaissent entre les gardes et la longueur d'essai, il convient de faire le nécessaire pour obturer cet espace sans perturber la mesure.

Placer les deux parties de feuille métallique flexible sur les deux gardes, longueur  $(250 \pm 5)$  mm, et exercer une pression de 500 Pa (voir 5.4).

Placer la troisième feuille métallique flexible, longueur  $(500 \pm 5)$  mm, sur la longueur d'essai de l'éprouvette et exercer une pression de 500 Pa (voir 5.4).

Les produits en mousse polyéthylène et en mousse élastomère souple, voir l'Annexe B.

Mesurer l'épaisseur de l'éprouvette,  $d_1$ , à 0,1 mm près.

Chauffer l'éprouvette en utilisant un accroissement de température de 50 °C/h ou 300 °C/h, comme spécifié dans la norme de produits ou dans les Annexes A à C.

Maintenir la température du côté chaud à la température maximale de service prévue pendant 72 h, dans les limites de  $\pm 2$  % de cette température ou  $\pm 10$  °C, en choisissant la plus petite de ces valeurs.

Enregistrer l'épaisseur sans interruption pendant l'essai et à la fin de la période de 72 h,  $d_2$ , à 0,1 mm près.

Laisser refroidir l'éprouvette dans l'équipement, jusqu'à une température inférieure à 35 °C et mesurer de nouveau l'épaisseur,  $d_3$ , à 0,1 mm près, sauf spécification contraire de la norme de produits ou des Annexes A à C.

Constater l'éventuelle présence de vides longitudinaux et de jeux entre les gardes et la longueur d'essai de l'éprouvette puis mesurer leur largeur, à 0,1 mm près.

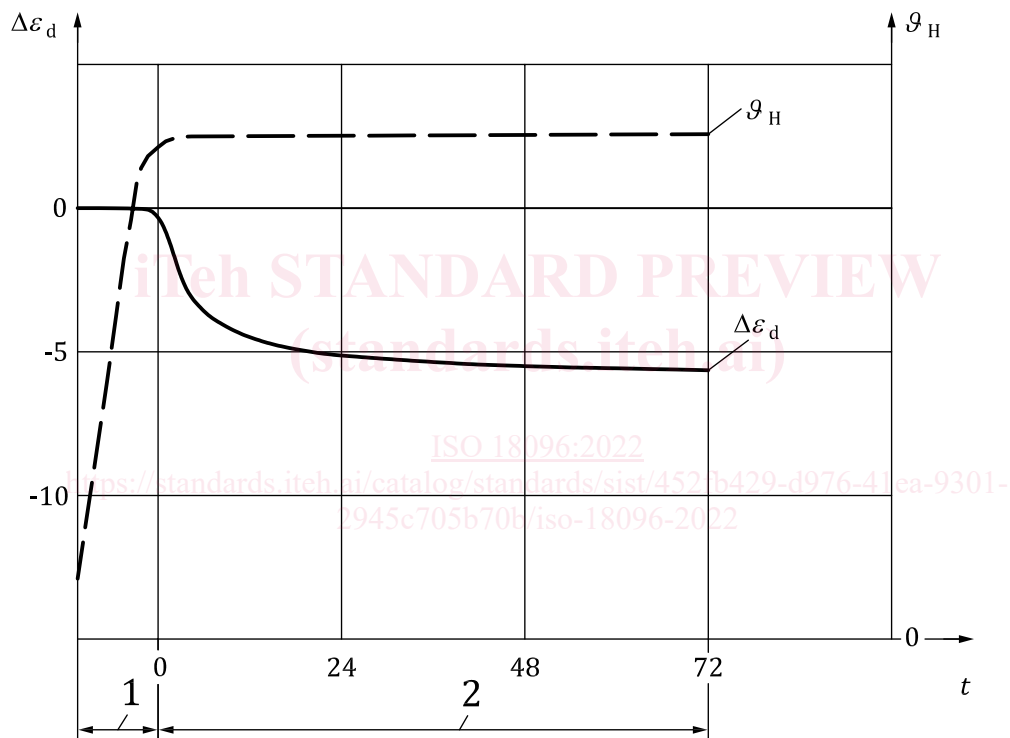
Examiner visuellement l'éprouvette et noter toutes les variations provoquées par l'essai.

Si la norme de produits ou les Annexes A à C spécifient d'autres exigences, les observations et/ou essais devront être effectués en conséquence.

## 8 Calcul et expression des résultats

### 8.1 Déformation de l'épaisseur en fonction du temps

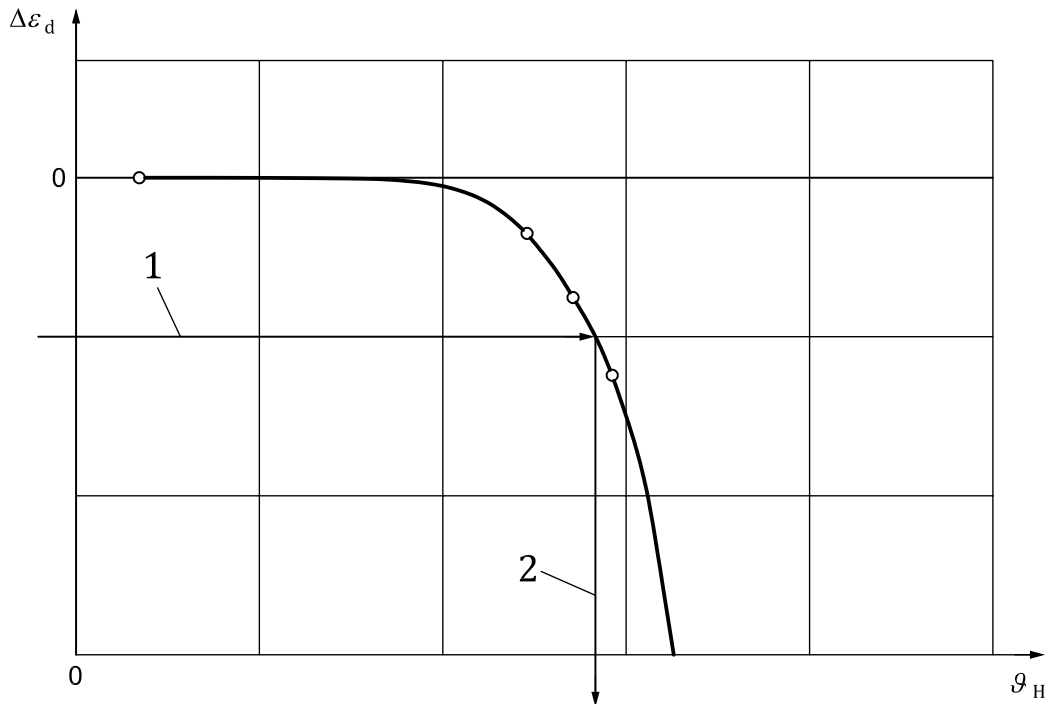
La courbe de déformation de l'épaisseur en fonction du temps et la variation de l'épaisseur relative en fonction de la température appliquée enregistrées pendant l'essai doivent être fournies. Des exemples sont donnés à la Figure 3 et à la Figure 4.



#### Légende

- 1 durée de chauffage
- 2 durée de l'essai
- $\Delta\varepsilon_d$  variation de l'épaisseur, en pourcentage
- $\vartheta_H$  température du tube chauffant, en °C
- $t$  temps, en h

Figure 3 — Exemple de variation de température du tube chauffant et de variation de l'épaisseur en fonction du temps



### Légende

- 1 variation maximale d'épaisseur indiquée dans la norme de produits appropriée, en pourcentage  
 2 température maximale de service, en °C  
 $\Delta\varepsilon_d$  variation de l'épaisseur, en pourcentage  
 $\vartheta_H$  température du tube chauffant, en °C

**Figure 4 — Exemple de détermination de la température maximale de service (après 72 h)**

Calculer la variation de l'épaisseur,  $\Delta\varepsilon_d$ , en pourcentage, à l'aide de la [Formule \(1\)](#):

$$\Delta\varepsilon_d = 100 \times \frac{d_2(\text{ou } 3) - d_1}{d_1} \quad (1)$$

où

- $d_1$  est l'épaisseur mesurée installée sur le tube chauffant avant le chauffage, en millimètres;  
 $d_2$  est l'épaisseur mesurée installée sur le tube chauffant après 72 h à température constante, en millimètres;  
 $d_3$  est l'épaisseur mesurée après refroidissement jusqu'à une température inférieure à 35 °C, en millimètres.

Si la variation de l'épaisseur est plus grande en utilisant  $d_3$  au lieu de  $d_2$  dans la [Formule \(1\)](#), cette épaisseur doit être utilisée dans le calcul du résultat d'essai.

Calculer le résultat d'essai en termes de valeur moyenne de variations d'épaisseur,  $\overline{\Delta\varepsilon_d}$ , en pourcentage, en arrondissant à 0,5 % près à partir du résultat d'essai des éprouvettes individuelles.

Si la variation de l'épaisseur moyenne dépasse la valeur spécifiée dans la norme de produits appropriée, l'essai doit être répété à une température plus basse jusqu'à ce que les variations d'épaisseur soient inférieures ou égales à la valeur spécifiée. Cette température est alors considérée comme la température maximale de service (voir la [Figure 4](#)), à condition que les exigences indiquées en [8.2](#) et [8.3](#) soient également respectées.