
**Optique et photonique — Matériaux
et composants optiques — Méthode
d'essai pour la résistance climatique
du verre optique**

*Optics and photonics — Optical materials and components — Test
method for climate resistance of optical glass*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22531:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81505e34-41b5-4dfd-9875-c4e87cedec7/iso-22531-2020)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81505e34-41b5-4dfd-9875-
c4e87cedec7/iso-22531-2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81505e34-41b5-4dfd-9875-c4e87cedec7/iso-22531-2020)



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 22531:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81505e34-41b5-4dfd-9875-c4e87cedec7/iso-22531-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81505e34-41b5-4dfd-9875-c4e87cedec7/iso-22531-2020>



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
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	1
5 Appareillage d'essai	1
5.1 Configuration.....	1
5.2 Enceinte thermostatique.....	3
5.3 Réservoir d'eau en verre et couvercle.....	3
5.4 Eau.....	3
5.5 Groupe agitateur.....	4
5.6 Joint d'étanchéité.....	4
5.7 Porte-éprouvette.....	4
5.8 Support du porte-éprouvette.....	4
5.9 Support du réservoir d'eau.....	4
6 Éprouvettes	5
6.1 Forme et dimensions des éprouvettes.....	5
6.2 Nombre d'éprouvettes.....	5
6.3 Traitement de surface des éprouvettes avant essai.....	5
7 Méthode d'essai	6
7.1 Procédure de l'essai.....	6
7.2 Calcul.....	8
8 Classification et désignation	9
9 Rapport d'essai	9
Annexe A (normative) Conditions d'essai de l'enceinte thermostatique	10
Annexe B (normative) Procédure de polissage et de nettoyage des éprouvettes	12
Bibliographie	14

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).

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).

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.

Le présent document a été élaboré par le Comité technique ISO/TC 172, *Optique et photonique*, sous-comité SC 3, *Matériaux et composants optiques*.

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.

Optique et photonique — Matériaux et composants optiques — Méthode d'essai pour la résistance climatique du verre optique

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la méthode d'essai pour la résistance climatique du verre optique et la classification du verre optique en fonction des résultats d'essai.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 3585, *Verre borosilicaté 3.3 — Propriétés*

ISO 14782, *Plastiques — Détermination du trouble des matériaux transparents*

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

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 <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1 voile

pourcentage de lumière transmise, traversant une éprouvette, qui s'écarte de la lumière incidente de 0,044 rad (2,5°) au maximum par diffusion vers l'avant

[SOURCE: ISO 14782:1999, 3.1]

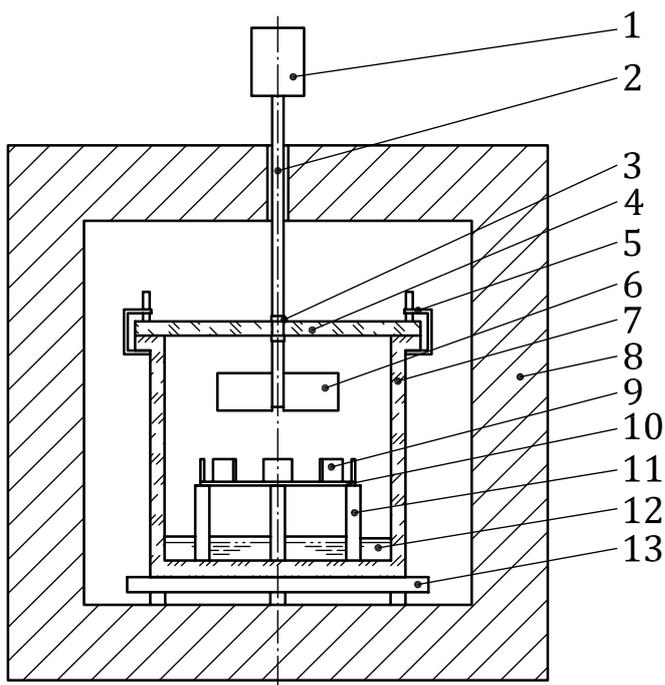
4 Principe

Pour évaluer la résistance climatique du verre optique dans son environnement d'utilisation, les voiles de surfaces de verre poli sont mesurés avec l'indicateur de voile spécifié dans l'ISO 14782 avant et après essai, et la résistance climatique est déterminée à partir de la variation de la quantité de voile.

5 Appareillage d'essai

5.1 Configuration

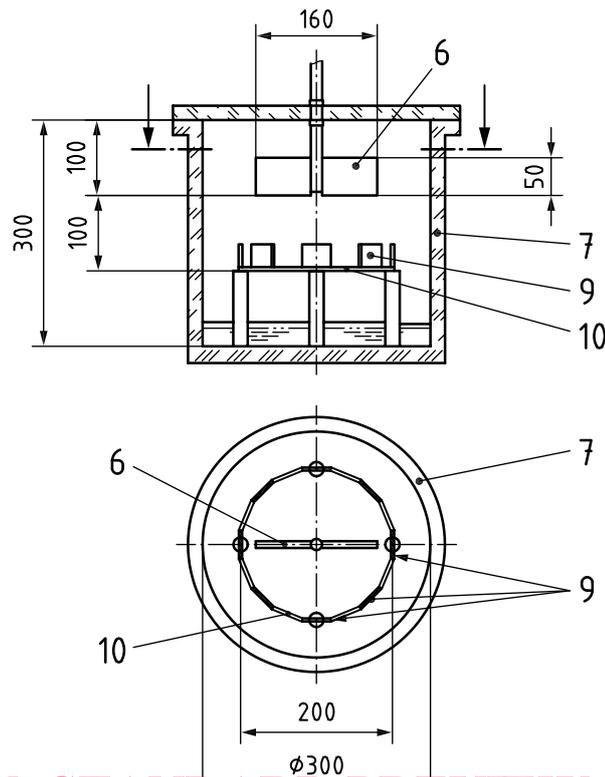
L'appareillage d'essai comprend les composants représentés à la [Figure 1](#). Les dimensions et la disposition des composants dans le réservoir d'eau en verre sont indiquées à la [Figure 2](#).



Légende

- | | | | |
|---|--------------------------|----|-----------------------------|
| 1 | moteur agitateur | 8 | enceinte thermostatique |
| 2 | tige d'agitation | 9 | éprouvettes |
| 3 | joint d'étanchéité | 10 | porte-éprouvette |
| 4 | couvercle | 11 | support du porte-éprouvette |
| 5 | bride | 12 | eau distillée (1,8 l) |
| 6 | ventilateur de brassage | 13 | support du réservoir d'eau |
| 7 | réservoir d'eau en verre | | |

Figure 1 — Appareillage d'essai



Légende

- 6 ventilateur de brassage
- 7 réservoir d'eau en verre
- 9 éprouvettes
- 10 porte-éprouvette (acier inoxydable)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22531:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81505e34-41b5-4dfd-9875-40e777777777/iso-22531-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81505e34-41b5-4dfd-9875-40e777777777/iso-22531-2020>

Figure 2 — Disposition des éprouvettes et des unités dans le réservoir d'eau en verre

5.2 Enceinte thermostatique

L'enceinte doit posséder une fonction de réglage automatique de la température.

Le plafond de l'enceinte doit comporter un trou traversant pour la tige d'agitation qui est mis en rotation par le moteur agitateur, comme indiqué à la [Figure 1](#)

5.3 Réservoir d'eau en verre et couvercle

Le réservoir d'eau et le couvercle doivent être fabriqués soit en verre borosilicaté 3.3 conformément à l'ISO 3585, soit en verre de quartz, dont l'épaisseur doit être comprise entre 5 mm et 20 mm. Ils doivent être placés dans l'enceinte thermostatique représentée à la [Figure 1](#).

Supprimer le jeu existant entre le couvercle et le bord du réservoir par rodage. Un orifice doit être prévu au centre du couvercle pour faire passer la tige d'agitation.

5.4 Eau

La pureté de l'eau utilisée doit respecter les exigences de classe 2 de l'ISO 3696. Verser 1,8 l d'eau distillée dans le réservoir d'eau. La quantité d'eau contenue dans le réservoir d'eau est de 1,8 l.

5.5 Groupe agitateur

Le groupe agitateur se compose d'un moteur agitateur, d'une tige d'agitation et d'un ventilateur de brassage, tels qu'indiqués à la [Figure 1](#). La tige d'agitation doit être droite, ne pas être pliée ou emballée. Les dimensions du ventilateur de brassage sont indiquées à la [Figure 2](#).

NOTE Si la tige d'agitation est tordue ou déformée, elle se décentre pendant la rotation et le ventilateur de brassage se déplace par rapport à la position voulue.

5.6 Joint d'étanchéité

Un joint élastique, par exemple un joint torique, doit être prévu au niveau de l'espace existant entre la tige d'agitation et le couvercle pour maintenir constante l'humidité dans le réservoir pendant l'essai. Vérifier l'état du joint élastique avant l'essai et remplacer le joint s'il se détériore.

5.7 Porte-éprouvette

La [Figure 3](#) montre un exemple de configuration d'un porte-éprouvette hexadécagonal placé 100 mm sous le ventilateur de brassage au-dessus du niveau de l'eau, qui maintient la surface de l'éprouvette verticale. Ce porte-éprouvette doit présenter une forme permettant à huit éprouvettes d'être placées à intervalles réguliers à partir de l'axe central de la tige d'agitation, tel que représenté à la [Figure 1](#).

Le porte-éprouvette doit être placé au centre du réservoir d'eau, tel que représenté à la [Figure 2](#).

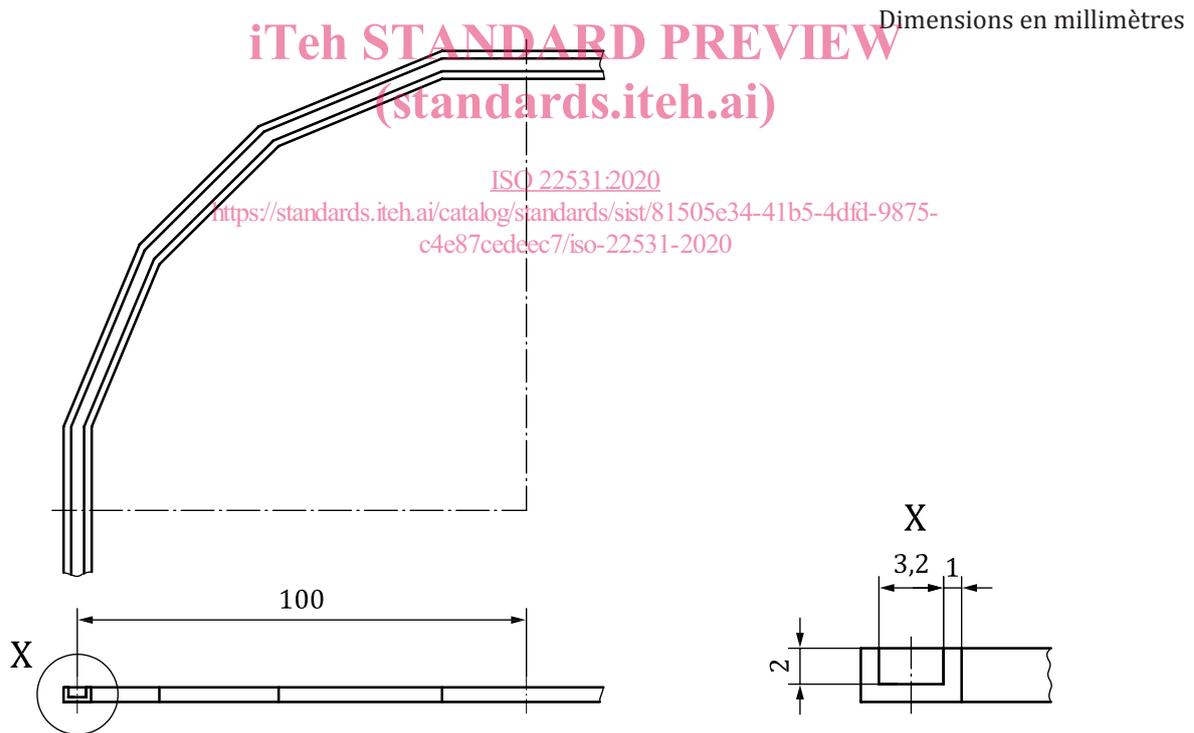


Figure 3 — Exemple de configuration du porte-éprouvette

5.8 Support du porte-éprouvette

Le support du porte-éprouvette doit maintenir les éprouvettes à 100 mm du fond intérieur du réservoir d'eau.

5.9 Support du réservoir d'eau

Placer un support sous le réservoir d'eau afin d'assurer une bonne circulation de l'air.

6 Épreuves

6.1 Forme et dimensions des épreuves

La forme de l'éprouvette doit être celle d'une plaque carrée, et ses dimensions doivent être de 30 mm × 30 mm × 3 mm.

6.2 Nombre d'épreuves

Le nombre d'épreuves par essai doit être compris entre 5 et 8.

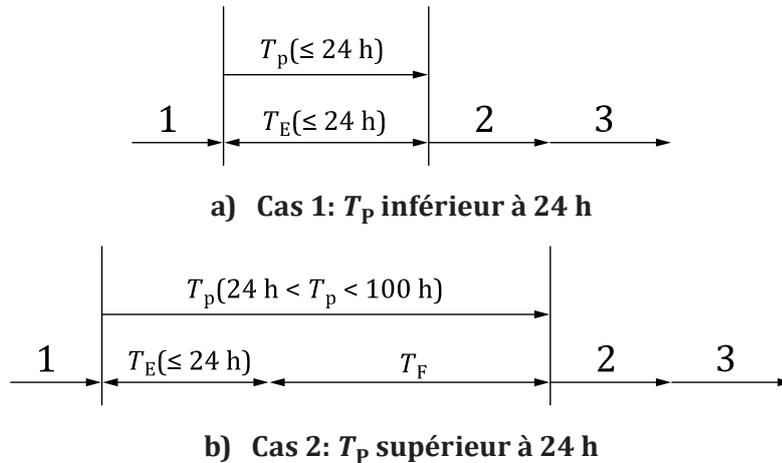
6.3 Traitement de surface des épreuves avant essai

Les deux côtés des surfaces de chaque éprouvette doivent être polis avec une suspension d'oxyde de cérium, et les contaminants retirés des surfaces polies avec un solvant organique. Après quoi, les éprouvettes polies sont nettoyées avec un détergent, de l'eau distillée et des alcools tels que l'IPA (alcool isopropylique). La méthode de nettoyage détaillée est décrite à l'[Annexe B](#). Le nettoyage doit commencer sous 24 h après que la surface polie a été exposée à l'atmosphère, et l'essai, être réalisé immédiatement après.

Si la procédure de nettoyage des épreuves doit débiter plus de 24 h après le polissage, les matériaux de protection, à savoir les films ou résines employés dans le procédé de polissage des lentilles en verre, doivent être appliqués sur les surfaces polies immédiatement après le polissage, afin d'éviter toute exposition de la surface du verre à l'atmosphère. Dissoudre le film protecteur avec un solvant organique ou le retirer avant le nettoyage des épreuves.

Sachant que, même en présence de matériaux de protection, il est difficile d'isoler le verre de l'humidité, il est recommandé que la période de stockage des épreuves ne dépasse pas 100 h. En outre, si la surface du verre change avec un matériau de protection, le nettoyage et la procédure d'essai doivent commencer rapidement après le polissage sans utiliser le matériau de protection.

NOTE La durée de préparation au nettoyage, c'est-à-dire T_p , varie en fonction de la période de temps s'écoulant entre le polissage et le nettoyage, comme le montre la [Figure 4](#). Dans chaque cas, la durée d'exposition des échantillons à l'atmosphère, T_E , demeure néanmoins inférieur à 24 h.



Légende

- T_p temps de préparation au nettoyage
- T_E temps d'exposition des éprouvettes à l'atmosphère
- T_F temps d'application des films protecteurs sur les éprouvettes
- 1 polissage
- 2 nettoyage
- 3 essai

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 4 — Figure schématique du temps d'exposition T_E de l'éprouvette

ISO 22531:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81505e34-41b5-4dfd-9875-c4e87cedec7/iso-22531-2020>

7 Méthode d'essai

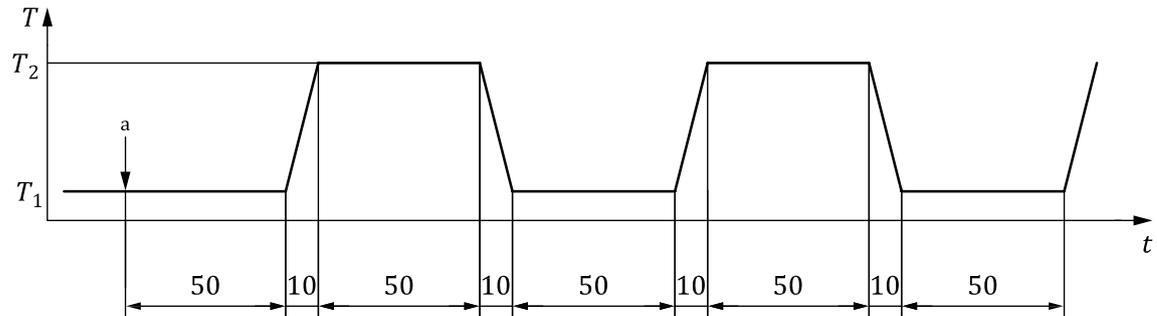
7.1 Procédure de l'essai

L'essai doit être réalisé selon la séquence suivante:

- a) Mesurer le voile des éprouvettes avant l'essai en utilisant l'indicateur de voile spécifié dans l'ISO 14782. Le voile doit être mesuré à plus de 5 mm à l'intérieur du bord de l'éprouvette.
- b) Le ventilateur de brassage tournant à 100 r/min, régler la température T_1 de l'enceinte thermostatique et la conserver pendant t_H , temps de maintien, minutes ou plus longtemps afin d'obtenir et de maintenir la température de l'air à l'intérieur du réservoir d'eau égale à 57,5 °C. La température T_1 et le temps de maintien t_H sont déterminés à l'Annexe A. Il convient que la tolérance de température soit de $\pm 0,5$ °C.
- c) Placer les éprouvettes dans le porte-éprouvette de sorte que la distance entre les éprouvettes soit d'au moins 30 mm.
- d) Mettre le couvercle sur le réservoir et le serrer fermement.
- e) Faire fonctionner le ventilateur de brassage à 100 r/min pendant l'essai.
- f) Maintenir la température de l'air à l'intérieur du réservoir d'eau à 57,5 °C pendant 50 min.
- g) Appliquer le profil de température de l'enceinte thermostatique indiqué à la Figure 5 pour que la température effective de l'air dans le réservoir d'eau suive un cycle au cours duquel la température minimale est de 57,5 °C et la température maximale de 64,0 °C, comme le montre la Figure 6. Pour obtenir ce profil de température, utiliser les températures T_1 et T_2 déterminées à l'Annexe A.

NOTE Comme illustré à la [Figure 6](#), la variation de la température de l'air dans le réservoir d'eau est moins brutale que celle prévue dans le cycle de température représenté à la [Figure 5](#).

- h) Appliquer le cycle de température pendant 48 h, puis retirer les éprouvettes et les transférer dans un dessiccateur. Refroidir les éprouvettes à température ambiante et les sécher.
- i) Mesurer le voile des éprouvettes après l'essai en utilisant l'indicateur de voile. Le voile doit être mesuré à plus de 5 mm à l'intérieur du bord de l'éprouvette.



Légende

T température (°C)

T_1 température fixée la plus basse

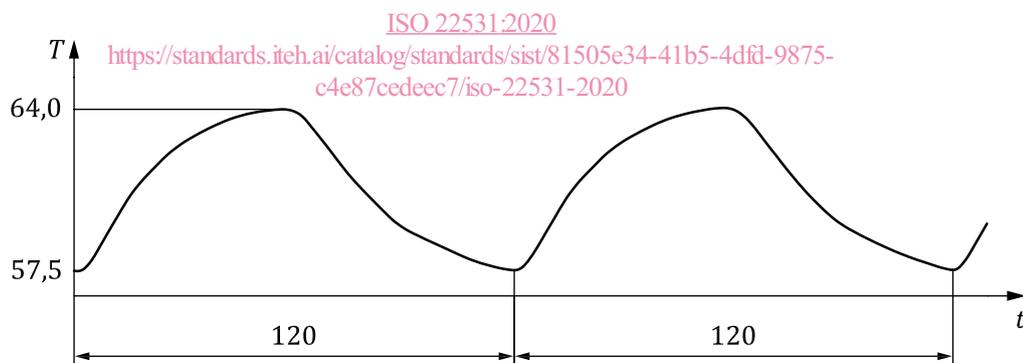
T_2 température fixée la plus haute

t temps (min)

a Début du cycle.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 5 — Profil de température de l'enceinte thermostatique



Légende

t temps (min)

T température (°C)

Figure 6 — Exemple du profil de température de l'air mesurée dans le réservoir d'eau