



**Norme
internationale**

ISO 19424

**Casiers réfrigérés pour aliments —
Performance thermique et
énergétique, évaluation, conditions
d'essai environnementales et
méthodes d'essai associées**

*Refrigerated food lockers — Thermal and energy performance,
ratings, environmental test conditions and associated testing
methods*

**Première édition
2026-09**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

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
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions, symboles et abréviations	2
3.1 Termes et définitions	2
3.2 Symboles	3
3.2.1 Généralités	3
3.2.2 Systèmes de réfrigération à compression	4
3.2.3 Systèmes de réfrigération de type indirect	4
4 Exigences	5
4.1 Généralités	5
4.2 Construction	5
4.3 Caractéristiques de fonctionnement	5
4.3.1 Classification selon la température de stockage	5
4.3.2 Classification selon les conditions environnementales	6
5 Essais	6
5.1 Généralités	6
5.2 Essais à l'extérieur ou à l'intérieur de la chambre d'essai	6
5.2.1 Généralités	6
5.2.2 Essai d'étanchéité pour les portes	7
5.2.3 Dimensions linéaires, surfaces	7
5.3 Essais à l'intérieur de la chambre d'essai	7
5.3.1 Généralités	7
5.3.2 Description de la chambre d'essai	7
5.3.3 Préparation du casier d'essai et modes opératoires d'essai généraux	12
5.3.4 Essai de température	22
5.3.5 Essai de condensation de vapeur d'eau	24
5.3.6 Essai de consommation d'énergie électrique	25
5.3.7 Mesurage de la puissance frigorifique utile lorsque le groupe de condensation est séparé du casier	25
6 Rapport d'essai	35
6.1 Généralités	35
6.2 Essais à l'extérieur de la chambre d'essai	36
6.2.1 Essai d'étanchéité des portes	36
6.2.2 Dimensions linéaires, surfaces et volumes	36
6.3 Essais à l'intérieur de la chambre d'essai	36
6.3.1 Conditions générales d'essai	36
6.3.2 Préparation du casier	36
6.3.3 Essai de température	37
6.3.4 Essai de condensation de vapeur d'eau	37
6.3.5 Essai de consommation d'énergie électrique	37
6.3.6 Mesure du taux d'extraction de chaleur lorsque l'unité de condensation est située à distance du casier	38
7 Marquage	39
7.1 Limite de chargement	39
7.2 Plaque de repérage	41
7.3 Informations à fournir par le fabricant	41
Annexe A (normative) Calcul du volume utile	43
Bibliographie	44

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

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 86, *Froid et climatisation*, sous-comité SC 7, *Essais et point nominal des meubles frigorifiques de vente*, en collaboration avec le Comité technique CEN/TC 44 du Comité européen de normalisation (CEN), *Appareils et systèmes de réfrigération commerciaux et professionnels, performance et consommation d'énergie*, conformément à l'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

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.

Casiers réfrigérés pour aliments — Performance thermique et énergétique, évaluation, conditions d'essai environnementales et méthodes d'essai associées

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives à la performance thermique et énergétique des casiers réfrigérés pour aliments, dans des conditions environnementales données et destinés au stockage réfrigéré temporaire de denrées alimentaires réfrigérées ou congelées, commandées ou sélectionnées au préalable, jusqu'à leur enlèvement définitif par le consommateur.

Le présent document couvre également les caractéristiques de construction pertinentes pour la performance thermique et énergétique.

Le présent document spécifie les conditions et les méthodes des essais pour vérifier que ces exigences sont respectées, ainsi que la classification des casiers réfrigérés, leur marquage et la liste des caractéristiques devant être déclarées par le fabricant.

Le présent document ne s'applique pas aux distributeurs automatiques frigorifiques.

Il ne s'applique pas non plus:

- aux meubles frigorifiques de vente pour boissons couverts par l'ISO 22044;
- aux congélateurs pour crèmes glacées couverts par l'ISO 22043;
- aux meubles frigorifiques de vente couverts par les ISO 23953-1 et ISO 23953-2;
- aux meubles destinés au stockage ni aux meubles destinés à être utilisés, par exemple, dans la restauration ou d'autres applications que le commerce de détail.

Le présent document ne couvre pas les aspects de santé et de sécurité et les principes ergonomiques.

Ce document ne couvre pas les températures de stockage sûres pour une denrée alimentaire périssable spécifique.

Le système de réfrigération, qui assure la fonction de refroidissement, est soit totalement ou partiellement intégré, soit complètement éloigné du casier réfrigéré pour aliments et raccordé au moyen de conduits d'interconnexion.

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 23953-1, *Meubles frigorifiques de vente — Partie 1: Vocabulaire*

ISO 23953-2:2023, *Meubles frigorifiques de vente — Partie 2: Classification, exigences et méthodes d'essai*

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 23953-1 ainsi que les 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 <https://www.electropedia.org/>

3.1.1

casier réfrigéré pour aliments

casier

appareil commercial comportant des zones de stockage à température congelée, réfrigérée ou élevée, destiné au stockage temporaire au froid de denrées alimentaires précommandées ou présélectionnées jusqu'à leur retrait final par le consommateur

Note 1 à l'article: Les casiers réfrigérés pour aliments sont prévus pour fonctionner constamment et sont situés à l'intérieur ou l'extérieur d'un bâtiment ou sous une protection spécifique contre les intempéries qui ne fait pas partie du casier réfrigéré pour aliments.

Note 2 à l'article: Le système de réfrigération, qui assure la fonction de refroidissement, est soit totalement ou partiellement intégré, soit complètement éloigné du casier réfrigéré pour aliments et raccordé au moyen de conduits d'interconnexion.

Note 3 à l'article: Un casier réfrigéré pour aliments se compose d'un ou de plusieurs compartiments de stockage à froid séparés, avec des zones de température congelée, réfrigérée, élevée ou à température commutable, voir [Tableau 1](#).

Note 4 à l'article: Les compartiments sont isolés thermiquement et l'accès aux denrées alimentaires se fait par une porte ou par une ou plusieurs ouvertures verrouillées.

Note 5 à l'article: Le chargement du casier réfrigéré pour aliments avec les denrées alimentaires est effectué par le personnel professionnel de l'opérateur, soit par l'avant, soit par l'arrière, et le consommateur se sert lui-même par l'avant.

3.1.2

installation

assemblage de compartiments, de casiers, d'un système de réfrigération et de tous les appareils nécessaires à leur fonctionnement, qui peuvent être raccordés les uns aux autres sur place de sorte à former un système complet

3.1.3

installation protégée

installation spécifiquement conçue pour des emplacements extérieurs et capable de fonctionner dans des conditions en extérieur spécifiques, conformément aux informations fournies dans les instructions du fabricant

Note 1 à l'article: Typiquement, une installation protégée est abritée par une enceinte incomplète comprenant une ou plusieurs parois et un toit. Le toit typique des projets sur le côté avant de l'installation pour une longueur garantissant la protection contre l'eau s'égouttant, avec un angle d'inclinaison maximal de 15°, voir [Figure 1](#)

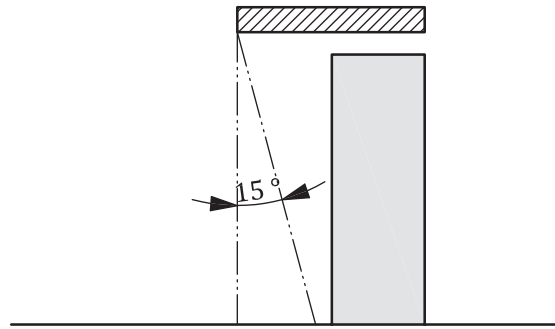


Figure 1 — Installation protégée

3.1.4**emplacement intérieur**

pièce ou espace clos(e) à l'intérieur d'un bâtiment, avec des conditions environnementales contrôlées ou non contrôlées

3.1.5**emplacement extérieur**

emplacement à l'extérieur de tout bâtiment ou structure, exposé à l'air ambiant extérieur, sans aucune protection

3.1.6**volume utile**

volume de stockage à l'intérieur de l'appareil pouvant être utilisé pour le stockage des produits

Note 1 à l'article: Le volume net doit être calculé conformément à l'[Annexe A](#).

3.2 Symboles**3.2.1 Généralités**

t_{run}	temps de fonctionnement, exprimé en h
t_{stop}	temps d'arrêt, exprimé en h
t_{deft}	temps de dégivrage, exprimé en h
q_m	débit massique du fluide frigorigène liquide ou du fluide secondaire, exprimé en kg/s
Δt	intervalle de temps entre deux échantillons de mesure consécutifs, exprimé en h
N_{max}	nombre d'échantillons de mesure, exprimé en 24 h
Φ_{24}	taux d'extraction de chaleur sur une journée complète, exprimé en kW
$\Phi_{24\text{-deft}}$	taux d'extraction de chaleur sur une journée complète, à l'exclusion des périodes de dégivrage, exprimé en kW
$E_{\text{CPEC}, 24 \text{ h}}$	consommation d'énergie électrique de pompage, exprimée en kWh
$E_{\text{DEC}, 24 \text{ h}}$	consommation électrique directe journalière, exprimée en kWh
E_{HREC}	consommation d'énergie liée à l'extraction de chaleur, exprimée en kWh
E_{LEC}	consommation d'énergie liée à l'éclairage, exprimée en kWh
$E_{\text{REC}, 24 \text{ h}}$	consommation d'énergie électrique de réfrigération, exprimée en kWh

$E_{\text{REC-RC},24\text{ h}}$	consommation d'énergie électrique de réfrigération de type à compression, exprimée en kWh
$E_{\text{REC-RI},24\text{ h}}$	consommation d'énergie électrique de réfrigération indirecte, exprimée en kWh
E_{SEC}	consommation spécifique d'énergie électrique journalière, exprimée en kWh/m ²
E_{TEC}	consommation d'énergie totale, exprimée en kWh
t_{rr}	temps de fonctionnement relatif ou en pourcentage: $t_{\text{rr}} = \frac{t_{\text{run}}}{t_{\text{run}} + t_{\text{stop}}} = \frac{t_{\text{run}}}{24 - t_{\text{deft}}}$ où $t_{\text{run}} + t_{\text{stop}} + t_{\text{deft}} = 24$
Φ_n	taux instantané d'extraction de chaleur, exprimé en kWh
V_N	Volume net

3.2.2 Systèmes de réfrigération à compression

h_8, h_4	enthalpie spécifique, exprimée en kJ/kg, où l'état au point 8 correspond à la sortie du fluide frigorigène et l'état au point 4 à l'entrée du fluide frigorigène du compartiment
θ_{mrun}	température d'évaporation, calculée comme la moyenne de θ_{dew} et θ_{bub} obtenues à partir de la pression p_8 et moyennée sur la durée du cycle t_{run} , exprimée en °C
T_{mrun}	$= \theta_{\text{mrun}} + 273,15$, exprimée en K

3.2.3 Systèmes de réfrigération de type indirect

θ_i	température du fluide secondaire à l'entrée du compartiment, exprimée en °C
θ_o	température du fluide secondaire à la sortie du compartiment, exprimée en °C
θ	température médiane du fluide secondaire, exprimée en °C $(\theta_i + \theta_o)/2$
θ_{mrun}	moyenne arithmétique de la température médiane du fluide secondaire (θ) pendant t_{run} , exprimée en °C
q_L	valeur instantanée du débit massique du fluide secondaire pendant t_{run} , exprimée en kg/s
c_i	chaleur spécifique du fluide secondaire, exprimée en kJ/(kg · K), à l'entrée du compartiment
c_o	chaleur spécifique du fluide secondaire, exprimée en kJ/(kg · K), à la sortie du compartiment
$p_{\text{irun}} - p_{\text{orun}}$	chute de pression entre l'entrée et la sortie du compartiment pendant t_{run} , exprimée en kPa
v	volume spécifique du fluide secondaire, exprimé en m ³ /kg (simplification: $v = \text{constante} = 0,001 \text{ m}^3/\text{kg}$)

4 Exigences

4.1 Généralités

L'installation peut être intérieure ou extérieure. En cas d'installation extérieure, une installation protégée doit présenter les caractéristiques suivantes:

- éviter le rayonnement direct du soleil à un mètre de l'ombre;
- protéger contre la pluie;
- protéger de la poussière;
- protéger du vent;
- protéger contre les charges de neige (pour le casier réfrigéré pour aliments lui-même); pour une installation extérieure, la charge de neige de référence doit être de 20 kg/m².

4.2 Construction

Le compartiment et ses composants doivent être conçus pour des conditions normales de manutention, de transport et d'utilisation. Les exigences suivantes s'appliquent:

- a) Les aménagements intérieurs, y compris les étagères, paniers, rails, etc., ainsi que leurs supports, doivent résister aux charges correspondant à l'utilisation prévue.
- b) Si des étagères, des paniers, des plateaux ou des tiroirs coulissants sont installés, ils doivent conserver leur forme et leur facilité de mouvement lorsqu'ils sont entièrement chargés.
- c) Tous les équipements qui sont munis de butées pour éviter tout enlèvement accidentel doivent être autoportants lorsqu'ils sont entièrement chargés et retirés jusqu'aux butées.

4.3 Caractéristiques de fonctionnement

4.3.1 Classification selon la température de stockage

Les performances des compartiments doivent être conformes à l'une des classifications définies dans le [Tableau 1](#). Les performances doivent être vérifiées conformément aux conditions et aux méthodes d'essai spécifiées à l'[Article 5](#).

Tableau 1 — Classes de température des paquets-M

Classe	Température la plus élevée, θ_{ah} , du paquet-M le plus chaud, inférieure ou égale à (voir Figure 9)	Température la plus basse, θ_b , du paquet-M le plus froid, supérieure ou égale à (voir Figure 9)	Température la plus basse, θ_{al} , du paquet-M le plus chaud, inférieure ou égale à (voir Figure 9)
	°C		
L1	-15	—	-18
M1	+5	-1	—
HT	+20	+10	—
AF	—	+5	—
Légende L1 Classe de température de congélation M1 Classe de température de réfrigération HT Classe de température élevée AF Classe d'antigel			

4.3.2 Classification selon les conditions environnementales

Une installation extérieure exige que le fabricant indique les classes environnementales maximales et minimales que l'appareil est capable de supporter sans modification.

L'essai pour les conditions hivernales doit être vérifié dans une chambre froide, dans l'une des conditions énumérées au [Tableau 3](#), conformément à l'essai correspondant de [l'Article 5](#).

Les classes destinées à simuler les conditions hivernales en extérieur sont spécifiées dans le [Tableau 3](#) avec une valeur négative pour la classe d'ambiance de la chambre d'essai.

5 Essais

5.1 Généralités

Lorsqu'il est nécessaire de vérifier les caractéristiques d'un casier, tous les essais doivent être appliqués à un même casier réfrigéré pour aliments.

Tous les compartiments à l'intérieur du casier doivent être soumis à l'essai conformément à la classification de température déclarée.

Si le casier peut fonctionner à différentes classifications de température, des essais doivent être effectués pour chacune de ces classifications. Des essais doivent être effectués pour chaque performance déclarée dans les classes définies dans le [Tableau 1](#).

Si un compartiment du casier est spécifié pour une classification de température de produit multiple, la température la plus basse est utilisée pour l'essai des performances de température ([5.3.4](#)) et de la consommation d'énergie ([5.3.6](#)).

Les casiers doivent satisfaire aux exigences spécifiées à [l'Article 4](#) en utilisant la méthode d'essai appropriée comme décrit dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Récapitulation des essais

Essais	Paragraphe comportant une exigence dans la présente norme	Méthode d'essai	Site d'essai
Essai d'étanchéité	4.1	5.2.2	À l'intérieur ou à l'extérieur de la chambre d'essai (voir 5.2)
Dimensions physiques	4.2	5.2.3	
Température	4.3	5.3.4	À l'intérieur de la chambre d'essai (voir 5.3)
Dégivrage	4.3	5.3.4	
Condensation de la vapeur d'eau	4.3	5.3.5	
Consommation d'énergie	4.3	5.3.6	
Puissance frigorifique utile	4.3	5.3.7	

5.2 Essais à l'extérieur ou à l'intérieur de la chambre d'essai

5.2.1 Généralités

Les essais portant sur le contrôle des caractéristiques de construction et des dimensions physiques peuvent être effectués en dehors de la chambre d'essai.

5.2.2 Essai d'étanchéité pour les portes

L'efficacité des portes fournies pour assurer un joint étanche doit être contrôlée de la manière suivante (lorsque le casier n'est pas en fonctionnement).

Introduire une bande de papier de 50 mm de large, 0,08 mm d'épaisseur et de longueur appropriée en un point quelconque du joint.

La bande de papier ne doit pas glisser librement lorsque la porte est fermée normalement.

NOTE 1 Des casiers peuvent avoir des portes pour assurer un joint d'air sont équipés de soupapes de décompression qui permettent à l'air de pénétrer pendant une courte période de temps, de manière à compenser toute chute de pression créée à l'intérieur du casier. Aucun essai n'est exigé pour ces soupapes.

NOTE 2 Les points les plus défavorables peuvent être identifiés en contrôlant le contact du joint, lorsque le casier est fermé et éclairé de l'intérieur.

5.2.3 Dimensions linéaires, surfaces

Pour réaliser les mesures, le casier ne doit pas fonctionner, mais être placé dans un endroit où la température est maintenue entre 16 °C et 30 °C.

Pour les casiers qui ont des extrémités amovibles, les dimensions hors tout sont données avec et sans extrémités. Si le casier comprend des vérins ou d'autres composants pour le réglage de la hauteur, la hauteur définie doit être la hauteur minimale nécessaire à l'installation du casier.

5.3 Essais à l'intérieur de la chambre d'essai

5.3.1 Généralités

Les essais réalisés à l'intérieur de la chambre d'essai consistent à évaluer les caractéristiques suivantes:

- température;
- effet de dégivrage;
- condensation de la vapeur d'eau;
- consommation d'énergie électrique;
- puissance frigorifique utile (uniquement pour les casiers équipés d'une unité à distance).

Il convient que ces mesurages soient réalisés simultanément.

5.3.2 Description de la chambre d'essai

5.3.2.1 Généralités

[5.3.2.2](#), [5.3.2.3](#) et [5.3.2.4](#) définissent les conditions générales d'essai qui sont communes à tous les essais, spécifiés en [5.3.4](#) à [5.3.7](#), réalisés à l'intérieur de la chambre d'essai. Ces conditions concernent la chambre d'essai, les paquets-M, les paquets d'essai et les appareils de mesure.

Une chambre d'essai conforme à l'ISO 23953-2:2023, 5.3.2.2, doit être utilisée, sauf pour les essais en conditions hivernales, comme indiqué dans le [Tableau 3](#).

5.3.2.2 Chambre d'essai: Conception générale, parois, sol et chaleur rayonnante

La chambre d'essai doit être un espace parallélépipédique dans lequel deux des parois latérales opposées, appelées "paroi latérale technique de refoulement" et "paroi latérale technique de retour", sont conçues pour créer un débit d'air horizontal, uniforme à l'intérieur de la chambre d'essai. Par convention, la distance séparant ces deux parois latérales techniques est appelée la «longueur» de la chambre d'essai.

Les dimensions utiles minimales (longueur, largeur, hauteur) de la chambre d'essai doivent être indépendantes des dimensions hors tout (longueur, profondeur, hauteur) du casier réfrigéré pour aliments à soumettre à l'essai et de l'emplacement de l'ouverture du casier (voir [5.3.3.1](#)).

Le plafond et les deux parois latérales non techniques de la chambre doivent être isolés thermiquement et doivent être équipés d'un revêtement métallique interne.

Pour les conditions hivernales identifiées dans le [Tableau 3](#), les dispositions suivantes s'appliquent:

- La taille de la pièce ne doit pas être inférieure à 20 m² et l'appareil doit être placé au centre avec au minimum 1 m d'espace libre autour de l'appareil;
- La hauteur de la pièce doit être supérieure d'au moins 1 m à la hauteur maximale de l'appareil.

Il convient d'avoir un niveau d'isolation minimal équivalent à 60 mm de mousse polyuréthane rigide ($\lambda = 0,03 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$) pour la construction d'une nouvelle chambre d'essai.

Le sol doit être constitué soit de béton, soit d'un matériau thermiquement équivalent, et doit être suffisamment isolé pour que les conditions climatiques extérieures n'influencent pas la température du sol.

Un dispositif d'éclairage doit être installé pour maintenir un éclairage de $(600 \pm 100) \text{ lx}$, mesuré à une hauteur de 1 m au-dessus du niveau du sol, et doit être allumé en permanence pendant la période d'essai. Le spectre d'émission de ce dispositif d'éclairage dans le champ infrarouge ne doit pas comprendre des valeurs maximales supérieures à 500 W/5 nm/lm.

Les parois, les plafonds et toutes les cloisons des chambres destinées aux essais des casiers doivent être peints en gris clair (par exemple, NCS 2706-G90Y ou RAL 7032) de sorte que l'émissivité soit comprise entre 0,9 et 1 à 25 °C.

5.3.2.3 Chambre d'essai (vide): Caractéristiques de débit d'air et de débit thermique

Une évaluation expérimentale des performances de la chambre d'essai doit être réalisée au minimum une fois par an dans les conditions suivantes:

- la chambre d'essai étant vide et l'éclairage activé;
- dans une chambre d'essai de classe d'ambiance 3 (voir [Tableau 3](#));
- en mesurant la vitesse, la température et l'humidité relative de l'air en différents points de deux plans verticaux parallèles aux parois latérales techniques et à 600 mm des parois latérales techniques;
- avec le point de mesurage d'ambiance situé au centre géométrique de la chambre d'essai pendant cette évaluation.

Ces points de mesurage doivent former une grille bidimensionnelle dans laquelle le palier est au maximum de 500 mm dans le sens horizontal et vertical. La ligne périphérique de points doit être située au maximum à 500 mm des deux autres parois latérales, du sol et du plafond.

Des obstacles ou des irrégularités s'avancant dans le local, d'une surface supérieure à 1 m² face à la paroi technique de décharge, peuvent être présents le long des murs. Dans ce cas, un maillage tridimensionnel à l'intérieur de la chambre d'essai doit être étudié.

La vitesse horizontale moyenne de l'air mesurée pendant 1 min avec un intervalle maximal de 5 s à chaque point de mesure doit se situer entre 0,1 m/s et 0,2 m/s.

La température de l'air mesurée à chaque point de mesure ne doit pas s'écarter de plus de 2 °C de la température assignée de la classe d'ambiance de la chambre d'essai.

La chambre d'essai doit être capable de maintenir des valeurs d'humidité dans l'intervalle de ± 3 unités des valeurs en pourcentage d'humidité relative de l'humidité assignée de la classe de température de la chambre d'essai, aux points de mesurage spécifiés.

La température superficielle des parois, du plafond et du sol doit être mesurée à proximité des points qui constituent la ligne périphérique de la grille. Ces températures superficielles doivent rester dans une tolérance de ± 2 °C par rapport à la température de l'air mesurée au point le plus proche de la grille.

5.3.2.4 Définition de l'ambiance de la chambre d'essai

5.3.2.4.1 Classes d'ambiance de la chambre d'essai

Les essais doivent être réalisés au moins dans l'une des classes d'ambiance définies dans le [Tableau 3](#).

Pendant l'essai, la chambre d'essai doit être capable de maintenir des valeurs de température et d'humidité dans l'intervalle de ± 1 °C de la température et dans l'intervalle de ± 5 unités des valeurs en pourcentage de l'humidité relative aux points de mesurage d'ambiance spécifiés (voir [5.3.2.4.2](#)). L'exception à cette règle est la classe d'ambiance 3 de la chambre d'essai, pour laquelle la tolérance de l'humidité relative est de ± 3 unités.

Lors des essais aux classes climatiques -3, -2 et -1, la chambre d'essai doit être capable de maintenir la température à ± 2 °C aux points de mesure climatiques. Lors des essais aux classes climatiques -3, -2 et -1, l'humidité relative n'est pas pertinente.

Tableau 3 — Classes d'ambiance

Classe d'ambiance de la chambre d'essai	Température de bulbe sec	Humidité relative	Point de rosée	Masse de vapeur d'eau dans l'air sec
	°C	%	°C	g/kg
-3	-22	Sans objet	Sans objet	–
-2	-7	Sans objet	Sans objet	–
-1	+5	Sans objet	Sans objet	–
0	20	50	9,3	7,3
1	16	80	12,6	9,1
8	24	55	14,4	10,2
2	22	65	15,2	10,8
3	25	60	16,7	12,0
4	30	55	20,0	14,8
6	27	70	21,1	15,8
5	40	40	23,9	18,8
7	35	75	30,0	27,3

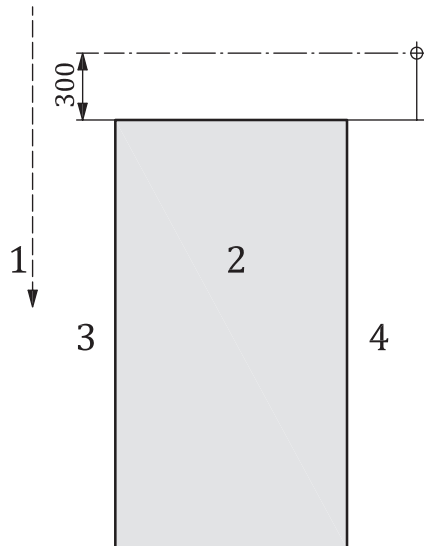
NOTE 1 La masse de vapeur d'eau dans l'air sec est l'un des principaux facteurs qui influent sur la performance et la consommation d'énergie des casiers. Par conséquent, l'ordre des classes d'ambiance dans le tableau est défini en fonction de la colonne masse de la vapeur d'eau.

NOTE 2 Les classes dont la classe d'ambiance de la chambre d'essai est négative sont destinées à simuler les conditions hivernales en extérieur.

5.3.2.4.2 Point de mesurage d'ambiance

Le point de mesurage de la température ambiante et de l'humidité relative doit se situer à 300 mm en amont de la paroi d'alimentation en air de la chambre d'essai, conformément à la vue en plan de la [Figure 2](#) et à la vue en coupe de la [Figure 3](#).

Le débit d'air chaud du condenseur doit être dévié par des déflecteurs d'air ou d'autres moyens appropriés, pour ne pas influencer la température au point de mesurage (voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#)).



Légende

- 1 débit d'air de la chambre
- 2 casier
- 3 arrière
- 4 avant

Figure 2 — Plan du point de mesure d'ambiance

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

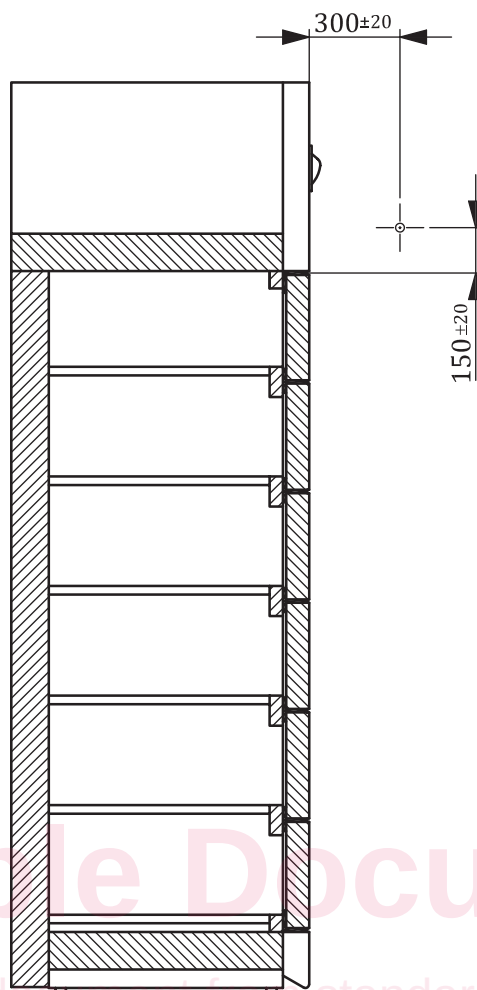


Figure 3 — Point de mesure d'ambiance pour un exemple typique

5.3.2.4.3 Paquets d'essai et durée de vie

Les paquets d'essai de mesure, lorsqu'ils sont prévus, doivent être conformes à l'ISO 23953-2:2023, 5.3.2.5, 5.2.3.6 et 5.3.2.7.

5.3.2.4.4 Appareils, équipement de mesure et exactitude de mesure

Tous les mesurages doivent être réalisés avec des appareils étalonnés.

Les mesurages de température doivent être réalisés avec une exactitude de $\pm 0,8$ °C. Les températures d'ambiance doivent être mesurées par des capteurs, introduits au centre de cylindres en alliage cuivre-zinc ou en cuivre massif étamé ayant une masse de 25 g et une surface extérieure minimale (diamètre = hauteur = environ 12,5 mm).

Lors de l'essai d'un meuble (ou casier) destiné à être raccordé à un système frigorifique de type indirect, la différence de température des fluides secondaires doit être mesurée avec une précision de $\pm 0,1$ °C (voir [5.3.7.2.2](#)).

Le flux d'éclairage par mètre carré doit être mesuré avec une exactitude de ± 10 %.

Les pressions doivent être mesurées avec une exactitude de ± 1 %.

L'humidité relative doit être mesurée avec une exactitude de ± 3 unités de la valeur en pourcentage.