

Figure 6 – Position d'essai pour les éléments coulissants sans butée	118
Figure 7 – Exemples de pile avec paquet décalé	121
Figure 8 – Exemple de piles multiples avec paquet décalé	121
Figure 9 – Codes de condensation	125
Figure 10 – Détermination de la consommation d'énergie par interpolation – Réfrigérateurs et réfrigérateurs-congérateurs de Types I et II	128
Figure 11 – Symbole de repérage du compartiment congélateur (pour plus de détails voir Figure 20)	140
Figure 12 – Symboles de repérage (étoile) des compartiments d'entreposage des denrées congelées (pour plus de détails voir Figure 21)	141
Figure 13 – Repérage de la limite de chargement	142
Figure 14 – Points de mesurage de la température dans les compartiments d'entreposage des denrées fraîches pour différentes dispositions de l'évaporateur	145
Figure 15 – Points de mesurage de la température T_{Cj} dans les compartiments à température modérée de réfrigérateurs, selon leur hauteur h_C et leurs accessoires intérieurs	147
Figure 16 – Exemples de plan de chargement (voir 13.3)	149
Figure 17 – Exemples de positionnement des paquets-M	151
Figure 18 – Exemples de détermination des dimensions permettant de calculer la surface d'une étagère (voir 7.3)	154
Figure 18 – Exemples de détermination des dimensions permettant de calculer la surface d'une étagère (voir 7.3) (<i>suite</i>)	155
Figure 19 — Exemples de détermination des dimensions moyennes pour le calcul de la surface d'un panier (voir 7.3.2.6, 7.3.2.7.2 et 7.3.2.7.3)	155
Figure 20 – Détails des symboles d'identification des compartiments d'entreposage des denrées congelées	156
Figure 21 – Détails des symboles d'identification des compartiments d'entreposage des denrées congelées	157
Figure 22 – Exemples de détermination du volume brut.....	158
Figure 23 – Détermination du volume de l'espace occupé par l'évaporateur	160
Figure 23 – Détermination du volume de l'espace occupé par l'évaporateur (<i>suite</i>)	161
Figure 24 – Exemple de détermination du volume utile des compartiments (ou meubles) congélateur ou d'entreposage des denrées congelées.....	162
Figure 25 – Détermination des volumes des étagères et des cloisons.....	163
Figure A.1 – Symbole d'identification de la zone froide	164
Tableau 1 – Classes de climat	97
Tableau 2 – Températures d'entreposage	99
Tableau 3 – Dimensions et masse des paquets d'essai	110
Tableau 4 – Plan de chargement du compartiment des denrées hautement périssables (ou conserveur)	120
Tableau 5 – Conditions de température d'entreposage pour déterminer la consommation d'énergie	127

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILS DE RÉFRIGÉRATION À USAGE MÉNAGER –
CARACTÉRISTIQUES ET MÉTHODES D'ESSAI****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62552 a été établie sous la responsabilité du comité d'études 59 de la CEI: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques.

Elle annule et remplace la Norme internationale ISO 15502 et son corrigendum (2005) préparée par le comité d'études 86 de l'ISO: Froid et climatisation, et transférée à la CEI suite à la décision 127/11 de la CEI/SMB.

La première édition d'ISO 15502 annule et remplace ISO 5155:1995, ISO 7371:1995, ISO 8187:1991, et ISO 8561:1995, dont elle constitue une révision technique. Elle incorpore également les amendements ISO 7371:1995/Amendement 1:1997, ISO 8187:1991/Amendement 1:1997 et ISO 8561:1995/Amendement 1: 1997.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

APPAREILS DE RÉFRIGÉRATION À USAGE MÉNAGER – CARACTÉRISTIQUES ET MÉTHODES D'ESSAI

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques essentielles des appareils de réfrigération à usage ménager, assemblés en usine et refroidis par convection naturelle interne ou par circulation d'air forcé, et établit les méthodes d'essai pour la vérification des caractéristiques. Ce sont des essais types et, pour cette raison, lorsqu'il est nécessaire de vérifier les performances d'un appareil de réfrigération d'un type donné, en liaison avec la présente Norme internationale, il est préférable, si c'est réalisable, que tous les essais spécifiés soient appliqués à un seul appareil. Ces essais peuvent être également effectués séparément pour l'étude d'une caractéristique particulière.

NOTE Pour les exigences de sécurité applicables aux appareils de réfrigération à usage ménager, voir la CEI 60335-2-24, pour les exigences relatives au bruit applicables aux réfrigérateurs et aux congélateurs ménagers, voir l'ISO 8960, et pour les exigences de sécurité complémentaires applicables aux systèmes frigorifiques des appareils de réfrigération à usage ménager, voir dans l'ISO 5149.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 534, *Papier et carton – Détermination de l'épaisseur, de la masse volumique et du volume spécifique*

ISO 817, *Fluides frigorigènes – Système de désignation*

CEI 60335-2-24:2002, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-24: Règles particulières pour les appareils de réfrigération, les appareils de glace à la crème et les fabriques de glace*

3 Termes, définitions et symboles

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

3.1

appareil de réfrigération

meuble calorifugé, assemblé en usine, comprenant un ou plusieurs compartiments dont le volume et l'aménagement sont appropriés à l'usage domestique, refroidi par convection naturelle ou système sans givre (ventilé), et dont le refroidissement est assuré par un ou plusieurs dispositifs consommant de l'énergie

NOTE Du point de vue de l'installation, il existe différents types d'appareils de réfrigération à usage ménager (à pose libre, mural, encastré, etc.).

3.1.1

appareils de réfrigération à compression

appareil de réfrigération dont la réfrigération est effectuée au moyen d'un motocompresseur

3.1.2

appareils de réfrigération à absorption

appareil de réfrigération, dont la réfrigération est effectuée par un procédé à absorption utilisant la chaleur comme source d'énergie

3.1.3

réfrigérateur

appareil de réfrigération destiné à la conservation de denrées, dont l'un des compartiments est approprié à l'entreposage des denrées fraîches

3.1.3.1

réfrigérateur sans givre (ventilé)

réfrigérateur dans lequel tous les compartiments sont automatiquement dégivrés par évacuation automatique de l'eau de dégivrage et dont au moins un compartiment est refroidi par un système sans givre (ventilé) et dont au moins un compartiment est un compartiment «d'entreposage des denrées congelées»

NOTE Un réfrigérateur à compartiment unique, utilisant un système sans givre (ventilé), ne peut pas être dénommé «réfrigérateur sans givre (ventilé)».

3.1.4

réfrigérateur-congélateur

appareil de réfrigération comportant au moins un compartiment approprié à l'entreposage des denrées fraîches (compartiment d'entreposage des denrées fraîches) et au moins un autre (compartiment congélateur) approprié à la congélation des denrées fraîches (et à l'entreposage des denrées congelées dans des conditions de conservation «trois étoiles»

3.1.4.1

réfrigérateur-congélateur sans givre (ventilé)

réfrigérateur-congélateur dans lequel tous les compartiments sont automatiquement dégivrés avec évacuation automatique de l'eau de dégivrage et dont un compartiment au moins est refroidi par un système sans givre (ventilé)

3.1.5

conservateur des denrées congelées

appareil de réfrigération comportant un ou plusieurs compartiment(s) approprié(s) à l'entreposage des denrées congelées

3.1.5.1

conservateur des denrées congelées sans givre (ventilé)

conservateur des denrées congelées dans lequel tous les compartiments sont automatiquement dégivrés avec évacuation automatique de l'eau de dégivrage et qui est refroidi par un système sans givre (ventilé)

3.1.6

congélateur

appareil de réfrigération ayant un ou plusieurs compartiment(s) adapté(s) à la congélation de denrées alimentaires, de la température ambiante à une température de -18°C , et qui est aussi adapté à l'entreposage des denrées congelées dans des conditions de conservation «trois étoiles»

NOTE Dans certains cas, des zones et/ou des compartiments «deux étoiles» sont admis à l'intérieur du compartiment (ou meuble) (voir 7.2.8).

3.1.6.1

congélateur sans givre (ventilé)

congélateur dans lequel tous les compartiments sont automatiquement dégivrés avec évacuation automatique de l'eau de dégivrage et dont au moins un compartiment est refroidi par un système sans givre (ventilé)

3.1.7

appareil encastré

appareil de réfrigération fixe destiné à être installé dans un meuble, dans une niche aménagée dans un mur ou similaire

3.2

système sans givre (ventilé)

système mis en marche automatiquement pour éviter la formation permanente de givre dans lequel le refroidissement est assuré par circulation d'air forcé, le ou les évaporateurs sont dégivrés par un système de dégivrage automatique et l'eau de dégivrage est évacuée automatiquement

3.3 Compartiments et sections

3.3.1

compartiment d'entreposage des denrées fraîches

compartiment destiné à l'entreposage des denrées non congelées, qui peut être lui-même divisé en sous-compartiments

NOTE Les températures d'entreposage peuvent être maintenues conformément à l'Article 6.

3.3.2

compartiment à température modérée (couramment appelé cave)

compartiment destiné à l'entreposage de denrées particulières ou de boissons à une température supérieure à celle du compartiment d'entreposage des denrées fraîches

NOTE Les températures d'entreposage peuvent être maintenues conformément à l'Article 6.

3.3.3

compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur)

compartiment destiné spécialement à l'entreposage des denrées alimentaires hautement périssables, dont le volume peut contenir au moins 2 paquets-M

NOTE Les températures peuvent être maintenues conformément à l'Article 6.

3.3.4

compartiment de fabrication de glace

compartiment basse température, spécialement destiné à la fabrication et à l'entreposage de glace

3.3.5

compartiment d'entreposage de denrées congelées

compartiment basse température, destiné spécialement à l'entreposage de denrées congelées

NOTE Les compartiments de denrées congelées sont classés selon leur température, voir 3.3.5.1 à 3.3.5.5

3.3.5.1

compartiment «une étoile»

compartiment d'entreposage de denrées congelées dans lequel la température est inférieure ou égale à -6°C

3.3.5.2

compartiment «deux étoiles»

compartiment d'entreposage de denrées congelées dans lequel la température est inférieure ou égale à -12°C

3.3.5.3

compartiment «trois étoiles»

compartiment d'entreposage de denrées congelées dans lequel la température est inférieure ou égale à -18°C

3.3.5.4

compartiment congélateur

compartiment «quatre étoiles»

compartiment adapté à la congélation des denrées alimentaires, de la température ambiante à -18°C , et qui est également adapté à l'entreposage des denrées congelées dans des conditions de conservation «trois étoiles»

NOTE Des zones et/ou des compartiments «deux étoiles» sont admis à l'intérieur du compartiment (ou meuble) (voir 7.2.8).

3.3.5.5

section «deux étoiles»

section d'un compartiment ou meuble congélateur ou d'un compartiment ou meuble «trois étoiles» qui n'est pas indépendante [c'est-à-dire qui ne possède pas de porte ou de couvercle séparé(e)] et dans laquelle la température est inférieure ou égale à -12°C

3.4

nominal

valeur annoncée (par exemple un volume) par le fabricant

3.5 Caractéristiques physiques et dimensions

3.5.1

appareil de type coffre

appareil de réfrigération dans lequel le(s) compartiment(s) est (sont) accessible(s) par le dessus

3.5.2

appareil de type armoire

appareil de réfrigération dans lequel le(s) compartiment(s) est (sont) accessible(s) par l'avant

3.5.3

dimensions hors tout

espace – hauteur, largeur et profondeur – occupé par l'appareil de réfrigération, portes ou couvercles fermés

3.5.4

encombrement en service

espace total – hauteur, largeur et profondeur – portes ou couvercles ouverts en tant que de besoin pour une utilisation normale de l'appareil de réfrigération

3.5.5

volume brut

volume limité par les parois intérieures de l'appareil de réfrigération ou d'un compartiment avec porte extérieure, sans accessoires intérieurs, les portes ou les couvercles étant fermés

3.5.6

volume utile

partie du volume brut de chaque compartiment qui reste après déduction du volume des éléments et des espaces reconnus inutile pour l'entreposage des denrées

NOTE Voir 7.2.

3.5.7

étagère

surface horizontale (clayettes, cloisons, etc.) sur laquelle des denrées peuvent être posées

NOTE Elle peut être constituée d'un seul élément ou d'éléments juxtaposés, fixes ou mobiles.

3.5.8

surface utile d'entreposage

somme des projections horizontales des surfaces d'entreposage comprises dans le volume utile, incluant les étagères de porte et le bas de chaque compartiment

NOTE Voir 7.3.

3.5.9

limite de chargement

surface enveloppant un volume utile des denrées congelées

3.5.10

ligne de limite de chargement

repère permanent délimitant le volume utile «trois étoiles»

3.5.11

plan de chargement

agencement des paquets d'essai à l'intérieur d'un appareil de réfrigération

3.6 Définitions relatives aux caractéristiques de fonctionnement

3.6.1

consommation d'énergie

énergie consommée par un appareil de réfrigération, mesurée pendant une période de 24 h dans les conditions de la présente norme

3.6.2

température d'entreposage des denrées fraîches

t_{ma}

température moyenne du compartiment d'entreposage des denrées fraîches

3.6.3

température d'entreposage des denrées congelées

t^* , t^{**} , t^{***}

température maximale d'un paquet-M pendant la durée d'essai

NOTE 1 L'exposant associé au symbole t correspondant à la température «une étoile», «deux étoiles» ou «trois étoiles».

NOTE 2 Voir 8.8.3.

3.6.4

température d'entreposage du compartiment à température modérée

t_{cma}

température moyenne du compartiment à température modérée

3.6.5

température d'entreposage du compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur)

t_{cc}

température instantanée du compartiment pour conservation des denrées hautement périssables (ou conserveur)

3.6.6

pouvoir de congélation

quantité de denrées exprimée en kilogrammes qui peut être congelée à une température de -18 °C en 24 h, quand elle est mesurée conformément à l'Article 17 de la présente norme

3.6.7

production de glace

quantité de glace que l'appareil de réfrigération peut produire en 24 h dans une unité de production de glace automatique, ou temps nécessaire de congélation de l'eau dans le(s) bac(s) à glace fourni(s) avec l'appareil de réfrigération

3.6.8

dégivrage automatique

dégivrage ne nécessitant aucune action de l'utilisateur pour le début de l'opération de dégivrage ou la remise en fonctionnement normal, et pour lequel l'évacuation de l'eau de dégivrage est automatique

3.6.9

dégivrage semi-automatique

dégivrage pour lequel une action de l'utilisateur est nécessaire pour le début de l'opération de dégivrage, alors que la remise en fonctionnement normal est automatique, l'eau de dégivrage étant évacuée manuellement ou évacuée et éliminée automatiquement

3.6.10**dégivrage semi-automatique**

dégivrage pour lequel aucune action de l'utilisateur n'est nécessaire pour le début de l'opération de dégivrage ou la remise en fonctionnement normal, mais l'évacuation de l'eau de dégivrage est manuelle

3.6.11**dégivrage manuel**

dégivrage pour lequel une action de l'utilisateur est nécessaire pour le début de l'opération de dégivrage et pour lequel la remise en fonctionnement normal requiert une autre action de l'utilisateur, l'eau de dégivrage étant évacuée manuellement ou évacuée et éliminée automatiquement

3.6.12**élimination automatique de l'eau de dégivrage**

évacuation et évaporation de l'eau de dégivrage qui ne requiert aucune action de l'utilisateur

3.6.13**évacuation manuelle de l'eau de dégivrage**

récupération et évacuation de l'eau de dégivrage qui requiert des actions de l'utilisateur

3.6.14**dégivrage intelligent**

système de commande de dégivrage automatique dans lequel le cycle de fonctionnement est modifié, directement ou indirectement, par le taux d'accumulation de givre sur les surfaces de l'évaporateur

3.6.15**paquet d'essai**

simulant de denrées alimentaires utilisé comme charge lors des essais des compartiments pour denrées congelées et des compartiments pour conservation des denrées hautement périssables, ainsi que pendant les essais de pouvoir de congélation dans tous les compartiments des réfrigérateurs-congérateurs

3.6.16**paquet-M**

paquet d'essai équipé d'une sonde thermométrique en son centre géométrique

3.6.17**cycle de fonctionnement**

(systèmes sans givre) période commençant au début d'un cycle de dégivrage automatique et se terminant au début du cycle de dégivrage automatique suivant

3.6.18**cycle de fonctionnement**

(systèmes conçus pour fonctionner en continu), période de 24 h en régime permanent

3.6.19**cycle de fonctionnement**

(autres appareils de réfrigération) période entre deux arrêts successifs du système frigorifique, ou d'une partie du système, en régime permanent

3.6.20**cycle de dégivrage automatique**

période entre le moment où le dispositif de dégivrage d'un ou des évaporateurs est mis en service et le moment où le processus de réfrigération est rétabli

3.6.21**régime permanent**

conditions dans lesquelles les températures moyennes et la consommation d'énergie d'un appareil de réfrigération sont stables

3.6.22

température ambiante

température mesurée au voisinage de l'appareil de réfrigération pendant l'essai

3.6.23

temps de montée en température

période de temps nécessaire pour élever la température de denrées alimentaires du compartiment de denrées congelées de -18 °C à -9 °C , à partir du moment où le fonctionnement du système frigorifique s'est interrompu

3.7 Définitions relatives au système frigorifique

3.7.1

fluide frigorigène

fluide utilisé pour le transfert de la chaleur dans un système frigorifique qui absorbe de la chaleur à une basse température et à une basse pression du fluide et qui restitue la chaleur à une température et à une pression du fluide plus élevées, processus qui s'accompagne habituellement de changements d'état du fluide

3.7.2

condenseur

échangeur thermique dans lequel le fluide frigorigène vaporisé se liquéfie, en cédant de la chaleur à une source froide extérieure

3.7.3

évaporateur

échangeur thermique dans lequel le fluide frigorigène liquide se vaporise, en prélevant de la chaleur au milieu à refroidir

3.7.4

thermostat

dispositif de réglage automatique du fonctionnement d'un système frigorifique, en fonction de la température d'un évaporateur ou d'un compartiment ou du meuble

3.8 Symboles

T_i, T_{ci}	points de mesurage de température
t_i	valeur de température instantanée (compartiment «denrées fraîches»)
t_{ci}	valeur de température instantanée (compartiment à température modérée)
t_{cc}	valeur de température instantanée (compartiment pour conservation des denrées hautement périssables ou conserveur)
t_{im}	moyenne des t_i intégrée sur le temps
t_{cim}	moyenne des t_{ci} intégrée sur le temps
t_a	moyenne arithmétique des températures instantanées, t_1, t_2, t_3
t_{ca}	moyenne arithmétique des températures instantanées, t_{c1}, t_{c2}, t_{c3}
t_{ma}	moyenne arithmétique de t_{1m}, t_{2m}, t_{3m}
t_{cma}	moyenne arithmétique de $t_{c1m}, t_{c2m}, t_{c3m}$
i	indice représentant 1, 2 ou 3