

Tableau 104 – Paramètres d'inflammabilité du FLUIDE FRIGORIGÈNE.....	146
Tableau AA.1 – Symboles utiles.....	160
Tableau CC.1 – Paramètres des récipients sous pression conformément à l'EN 14276-1....	166
Tableau CC.2 – Paramètres des tuyauteries conformément à l'EN 14276-2	167
Tableau CC.3 – Exigences relatives aux composants et aux tuyauteries.....	168
Tableau CC.4 – Épaisseur minimale de paroi pour les tubes en cuivre et en acier	169

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE –

Partie 2-012: Exigences particulières pour les appareils d'essais climatiques et d'environnement, et autres appareils de conditionnement de température

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61010-2-012 a été établie par le comité d'études 66 de l'IEC: Sécurité des appareils de mesure, de commande et de laboratoire.

Elle a le statut d'une publication groupée de sécurité conformément au Guide IEC 104.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2016. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à la l'édition précédente:

- a) alignement sur les modifications introduites par l'Amendement 1 de l'IEC 61010-1:2010;
- b) modifications relatives à l'utilisation de petites capitales uniquement pour les termes définis;
- c) clarifications concernant les essais de refroidissement au 4.4.2.10;
- d) exigences relatives à la protection contre les surtempératures au 10.101, comprenant la suppression de la seconde partie de b) et c);
- e) modifications relatives à l'emploi exact des termes "température", "température de fonctionnement", "température de service", "température d'application", "température ambiante" aux 3.5.104, 3.5.105, 4.3.1, 4.3.2, 5.4.2, 8.2.1, 8.2.2, 11.7.2.101.2, 11.7.2.101.3, 13.2.102, 14.102, 15.101, 15.102, 15.103, à l'Introduction et à d'autres nombreux endroits. Pour des besoins de clarification, la définition du 3.5.114, TEMPERATURE REGULEE est ajoutée.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
66/687/FDIS	66/688/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61010, publiées sous le titre général, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

L'IEC 61010-2-012 doit être utilisée conjointement avec la dernière édition de l'IEC 61010-1. Elle a été établie sur la base de la troisième édition (2010) et de son Amendement 1 (2016), ci-après dénommée la Partie 1.

La présente Partie 2-012 complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 61010-1 de façon à la transformer en norme IEC: *Exigences particulières pour les appareils d'essais climatiques et d'environnement, et autres appareils de conditionnement de température*.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans la présente Partie 2-012, ce paragraphe est applicable pour autant qu'il soit raisonnable. Lorsque la présente Partie 2-012 spécifie "addition", "modification", "remplacement" ou "suppression", il convient d'adapter en conséquence l'exigence, la modalité d'essai ou la note correspondante de la Partie 1.

Dans la présente norme:

- 1) les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:
 - exigences et définitions: caractères romains;
 - NOTES: petits caractères romains;
 - *conformité et essais: caractères italiques;*
 - termes définis à l'Article 3 et utilisés dans toute cette norme: PETITES CAPITALES ROMAINES.
- 2) les paragraphes, figures, tableaux et notes qui viennent en supplément de ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101. Les annexes supplémentaires sont identifiées par des lettres à partir de AA.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La présente Partie 2-012, la Partie 2-010 et la Partie 2-011 pris ensemble, couvrent les DANGERS spécifiques associés à l'échauffement et au refroidissement des matières par des appareils, et sont organisés comme suit:

IEC 61010-2-010	Couvre spécifiquement les DANGERS associés aux appareils comportant des systèmes d'échauffement.
IEC 61010-2-011	Couvre spécifiquement les DANGERS associés aux appareils comportant des SYSTEMES FRIGORIFIQUES.
IEC 61010-2-012	Couvre spécifiquement les DANGERS associés aux appareils comportant à la fois des systèmes de chauffage et des SYSTEMES FRIGORIFIQUES qui interagissent entre eux de sorte que les systèmes FRIGORIFIQUES et de chauffage combinés génèrent des DANGERS supplémentaires ou plus graves pour les deux systèmes que s'ils sont traités séparément. Elle couvre également les DANGERS associés au traitement des matières par d'autres facteurs tels que l'exposition aux rayonnements, une humidité excessive, la présence de CO ₂ , un MOUVEMENT MECANIQUE, etc.

Recommandations pour l'application de la ou des partie(s) 2 appropriée(s)

Lorsque l'appareil comprend uniquement un système d'échauffement des matières, et aucun SYSTEME FRIGORIFIQUE, ou lorsque d'autres facteurs d'environnement s'appliquent, la Partie 2-010 s'applique sans que la Partie 2-011 ou la Partie 2-012 ne s'avère nécessaire. De façon analogue, lorsque l'appareil comprend uniquement un SYSTEME FRIGORIFIQUE, et aucun système d'échauffement des matières, ou lorsque d'autres facteurs d'environnement s'appliquent, la Partie 2-011 s'applique sans que la Partie 2-010 ou la Partie 2-012 ne s'avère nécessaire. Toutefois, lorsque l'appareil comporte à la fois un système d'échauffement des matières et un SYSTEME FRIGORIFIQUE ou lorsque les matériaux traités dans l'application prévue génèrent une chaleur importante dans le SYSTEME FRIGORIFIQUE, il convient de déterminer si l'interaction entre les deux systèmes engendre des DANGERS supplémentaires ou plus graves que si les systèmes étaient évalués séparément (TEMPERATURE REGULEE, voir organigramme pour le processus de sélection). Lorsque l'interaction des fonctions de chauffage et de refroidissement n'engendre aucun DANGER supplémentaire ou plus grave, les deux Parties 2-010 et 2-011 s'appliquent pour leurs fonctions respectives. Inversement, si des DANGERS supplémentaires ou plus graves proviennent de la combinaison des fonctions de chauffage et de refroidissement, ou lorsque l'appareil inclut des facteurs de traitement des matières supplémentaires, la Partie 2-012 s'applique alors, contrairement aux Parties 2-010 et 2-011.

Quels DANGERS sont applicables dans le cas d'un SYSTEME FRIGORIFIQUE?

Les DANGERS typiques dans le cas d'un SYSTEME FRIGORIFIQUE (voir Figure 101) comprenant un MOTOCOMPRESSEUR, un CONDENSEUR, un dispositif de dilatation et un EVAPORATEUR incluent entre autres:

- La température maximale COTE BASSE PRESSION (température de retour) en direction du MOTOCOMPRESSEUR. Un MOTOCOMPRESSEUR comporte un moteur refroidi par FLUIDE FRIGORIGENE, et il convient d'établir que les températures maximales du COTE BASSE PRESSION dans les conditions les plus défavorables ne dépassent pas les CARACTERISTIQUES ASSIGNEES d'isolation du moteur.
- La pression maximale COTE BASSE PRESSION au niveau de l'admission du MOTOCOMPRESSEUR. L'enveloppe du MOTOCOMPRESSEUR est exposée à cette pression et il convient d'adapter les CARACTERISTIQUES ASSIGNEES de conception du MOTOCOMPRESSEUR aux pressions les plus défavorables tout en fournissant la marge de sécurité correcte pour un récipient sous pression.
- La température maximale COTE HAUTE PRESSION en direction du CONDENSEUR. Les températures COTE HAUTE PRESSION dans les conditions les plus défavorables peuvent présenter un DANGER lié à la température en cas d'exposition de l'OPERATEUR ou de détérioration de l'isolation électrique.

- La pression maximale COTE HAUTE PRESSION au niveau de la sortie du MOTOCOMPRESSEUR. Les composants FRIGORIGENES en aval du MOTOCOMPRESSEUR jusqu'au niveau du dispositif de dilatation sont exposés à cette pression et il convient d'adapter leurs CARACTERISTIQUES ASSIGNEES de conception aux pressions les plus défavorables tout en fournissant la marge de sécurité appropriée pour un récipient sous pression.
- Les TEMPERATURES REGULEES maximales, à savoir les CONDITIONS DE TEMPERATURE DE TREMPAGE auxquelles la chaleur est extraite, peuvent affecter la température maximale COTE BASSE PRESSION en direction du MOTOCOMPRESSEUR, ainsi que présenter un DANGER lié à la température en cas d'exposition de l'OPERATEUR ou de détérioration de l'isolation électrique. Que cette TEMPERATURE REGULEE soit issue d'une fonction de chauffage intégrée du dispositif ou de la chaleur dissipée de la matière refroidie, il convient d'évaluer l'effet dans les conditions les plus défavorables.
- Il convient d'établir l'appel de courant de l'appareil lorsque les conditions de fonctionnement les plus défavorables du SYSTEME FRIGORIFIQUE sont prises en compte, y compris les cycles de dégivrage éventuels qui peuvent s'appliquer.

Il convient de déterminer les conditions les plus défavorables pour les appareils qui comprennent à la fois les conditions d'UTILISATION NORMALE les plus défavorables, et les résultats d'essai les plus défavorables dans des CONDITIONS DE PREMIER DEFAUT.

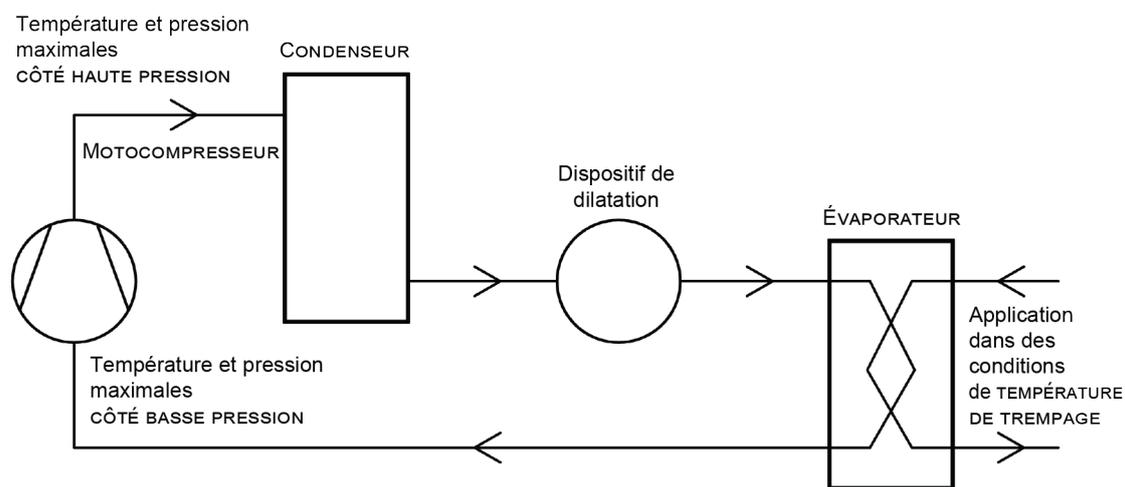
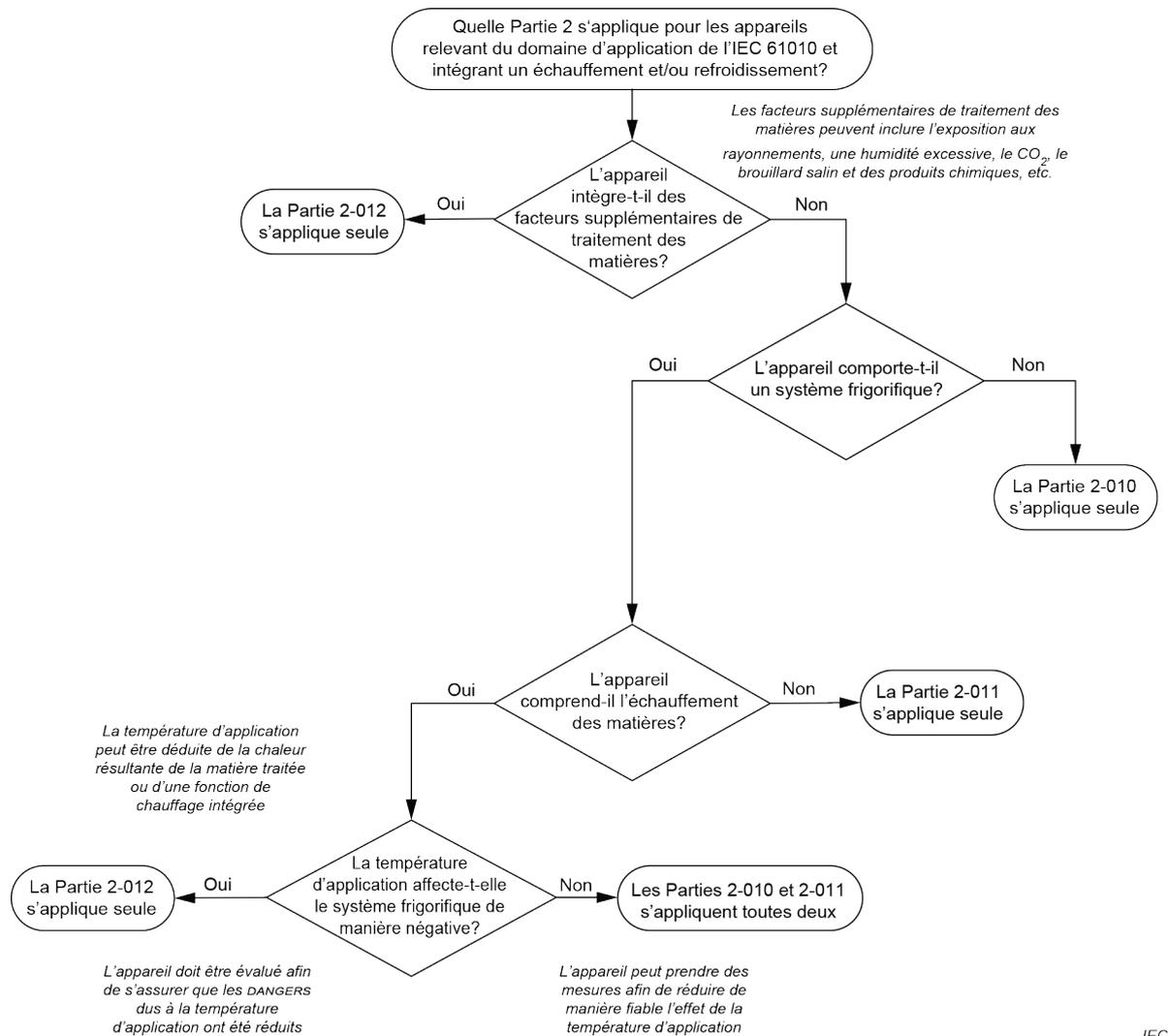


Figure 101 – Schéma d'un SYSTEME FRIGORIFIQUE comportant un CONDENSEUR

Le processus de sélection est représenté dans l'organigramme suivant (voir Figure 102).



NOTE Lire "température régulée" (controlled temperature) en lieu et place de "température d'application".

Figure 102 – Organigramme représentant le processus de sélection

RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE –

Partie 2-012: Exigences particulières pour les appareils d'essais climatiques et d'environnement, et autres appareils de conditionnement de température

1 Domaine d'application et objet

Cet article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

1.1.1 Appareils inclus dans le domaine d'application

Remplacement:

Remplacer le deuxième alinéa par le suivant:

La présente partie de l'IEC 61010 spécifie les exigences de sécurité pour les appareils électriques et leurs accessoires relevant des catégories a) à c) quelle que soit l'utilisation à laquelle ils sont destinés, lorsque ces appareils comprennent une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- Un SYSTEME FRIGORIFIQUE affecté ou influencé par une fonction de chauffage intégrée de sorte que le SYSTEME FRIGORIFIQUE et de chauffage combiné engendre des DANGERS supplémentaires et/ou plus graves que ceux pour les deux systèmes s'ils sont traités séparément.
- Les matières traitées dans l'application prévue génèrent une chaleur importante dans le SYSTEME FRIGORIFIQUE, de sorte que le SYSTEME FRIGORIFIQUE dans l'application engendre des DANGERS supplémentaires et/ou plus graves que ceux pour le SYSTEME FRIGORIFIQUE dans le cas où il est utilisé seul à la température ambiante ASSIGNEE maximale.
- Une fonction d'exposition aux rayonnements pour les matières traitées qui présentent des DANGERS supplémentaires.
- Une fonction dédiée à l'exposition des matières traitées à une humidité excessive, au dioxyde de carbone, au brouillard salin ou à d'autres substances qui peuvent engendrer des DANGERS supplémentaires.
- Une fonction de MOUVEMENT MECANIQUE qui présente des DANGERS supplémentaires.
- Un dispositif qui permet le déplacement de l'OPERATEUR vers la zone de manœuvre afin de charger ou décharger les matières traitées.

Addition:

Ajouter le texte suivant après le dernier alinéa:

NOTE 101 Les exemples de ce type d'appareils incluent les ENCEINTES pour essais d'environnement et les ENCEINTES D'ESSAI dédiées à la croissance des plantes, les THERMOSTATS de réfrigération comportant une fonction de chauffage et les refroidisseurs à recirculation pour l'extraction de la chaleur.

Il est possible qu'une ou toutes les parties de l'appareil relèvent du domaine d'application d'une ou plusieurs autres Parties 2 de l'IEC 61010, ainsi que du domaine d'application de la présente norme. Dans ce cas, les exigences de ces autres Parties 2 s'appliquent également. Ce document s'applique lorsqu'un ou plusieurs des dangers supplémentaires décrits dans les alinéas en pointillés ci-dessus sont introduits. Cependant, lorsque l'appareil comprend uniquement un système frigorifique ou uniquement une fonction de chauffage ou une combinaison des deux sans introduire de dangers supplémentaires décrits dans les alinéas

pointillés ci-dessus, alors l'IEC 61010-2-011 ou l'IEC 61010-2-010 ou les deux, selon le cas, s'appliquent en lieu et place de la présente Partie 2-012.

Voir d'autres informations dans l'organigramme (Figure 102) pour le processus de sélection et les recommandations dans l'Introduction.

NOTE 102 Le paragraphe 3.1.107 et l'Annexe BB fournissent la définition et les exigences concernant la protection des personnes qui se trouvent à l'intérieur d'APPAREILS MOBILES.

1.1.2 Appareils exclus du domaine d'application

Addition:

Ajouter les points suivants après le point j):

- aa) appareils pour le chauffage, le refroidissement et la ventilation des laboratoires;
- bb) appareils de stérilisation.

1.2 Objet

1.2.1 Aspects inclus dans le domaine d'application

Addition:

Ajouter les points suivants après le point g):

- aa) DANGERS biologiques (voir 13.101);
- bb) substances chimiques dangereuses (voir 13.102).

2 Références normatives

Cet article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

Addition:

IEC 60079-15:2010, *Atmosphères explosives – Partie 15: Protection du matériel par mode de protection "n"*

IEC 60079-20-1, *Atmosphères explosives – Partie 20-1: Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai*

IEC 60335-2-34:2012, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-34: Exigences particulières pour les motocompresseurs*

IEC 60335-2-34:2012/AMD1:2015

IEC 60335-2-34:2012/AMD2:2016

IEC 60950-1:2005, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

ISO 7010, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Signaux de sécurité enregistrés (disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>)*

3 Termes et définitions

Cet article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit:

3.1 Appareils et états des appareils

Addition:

Ajouter les nouveaux termes et définitions suivants:

3.1.101

BAIN-MARIE

dispositif complet destiné à appliquer des TEMPERATURES REGULEES à des EPROUVETTES par immersion dans un MOYEN DE TRANSFERT DE CHALEUR liquide thermostaté

3.1.102

THERMOSTAT

appareil destiné à appliquer des TEMPERATURES REGULEES à un SYSTEME D'APPLICATION par circulation externe d'un MOYEN DE TRANSFERT DE CHALEUR liquide thermostaté

3.1.103

ENCEINTE D'ESSAI

ENVELOPPE ou espace dans une partie de laquelle ou duquel des conditions spécifiées peuvent être obtenues, notamment, la température, l'humidité, l'exposition aux rayonnements, une basse pression atmosphérique, la formation de moisissure et le brouillard salin

3.1.104

ENCEINTE D'ESSAI COMBINEE

ENCEINTE D'ESSAI spéciale combinée avec la fonction de MOUVEMENT MECANIQUE, par exemple, pour des essais de vibrations, de chocs, de résistance au choc et des essais dynamiques analogues

3.1.105

INCUBATEUR

ENCEINTE D'ESSAI spéciale, principalement dédiée à l'incubation des micro-organismes et de la culture cellulaire

3.1.106

AGITATEUR

appareil destiné à la dispersion ou à la dissolution d'une substance dans une autre par MOUVEMENT MECANIQUE sans l'utilisation de pales ou d'agitateurs qui peuvent détruire la structure de la substance, notamment, le BAIN-MARIE et l'INCUBATEUR à agitation

3.1.107

APPAREIL MOBILE

ENCEINTE D'ESSAI ou INCUBATEUR dont la porte permet à l'OPERATEUR de pénétrer et rester à l'intérieur de l'appareil, même avec la porte fermée

3.1.108

SECHAGE

laps de temps devant s'écouler ou procédure à effectuer avant le fonctionnement, afin que l'appareil soit à nouveau en CONDITION NORMALE s'il a été transporté ou stocké dans des conditions humides, ou déplacé d'un environnement froid à un environnement bien plus chaud susceptible de présenter de la condensation, ce qui peut provoquer la non-conformité de l'appareil à toutes les exigences de sécurité du présent document

3.1.109

ARRET

laps de temps devant s'écouler ou procédure à effectuer avant le fonctionnement, afin que l'appareil soit à nouveau en CONDITION NORMALE s'il a été transporté, déplacé, agité, incliné ou retourné, ce qui peut alors provoquer la non-conformité de l'appareil à toutes les exigences de sécurité du présent document

3.2 Parties et accessoires

Addition:

Ajouter les nouveaux termes et définitions suivants:

3.2.101

ELEMENT DE CHAUFFAGE PAR RESISTANCE

partie d'un appareil de chauffage par résistance, comprenant une ou plusieurs résistances chauffantes, essentiellement constituées de conducteurs métalliques ou d'une substance électriquement conductrice, convenablement isolée et protégée

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-08-08, modifié – "unité de chauffage par résistance" a été remplacé par "appareil de chauffage par résistance".]

3.2.102

SYSTEME FRIGORIFIQUE

ensemble de parties contenant du FLUIDE FRIGORIGENE, reliées les unes aux autres et constituant un circuit frigorifique fermé dans lequel un FLUIDE FRIGORIGENE circule en vue d'extraire et de rejeter de la chaleur

[SOURCE: ISO 5149-1:2014, 3.1.9, modifié – Le terme "(pompe à chaleur)" a été enlevé du terme et "(c'est-à-dire refroidir et chauffer)" de la définition et la note a été effacée.]

3.2.103

SYSTEME EN CASCADE

SYSTEME DE REFRIGERATION qui comporte au moins deux circuits de réfrigération indépendants où le CONDENSEUR d'un système rejette la chaleur directement dans l'EVAPORATEUR d'un autre CONDENSEUR

[SOURCE: EN 378-1:2008, 3.1.12, modifié – "SYSTEME DE REFRIGERATION qui comporte" a été ajouté.]

3.2.104

MOTOCOMPRESSEUR

sous-ensemble de réfrigération composé des mécanismes du compresseur et du moteur, enfermés ensemble dans la même enveloppe étanche, sans arbre extérieur, le moteur fonctionnant dans une atmosphère de FLUIDE FRIGORIGENE, avec ou sans huile

Note 1 à l'article: L'enveloppe peut être fermée de façon permanente par soudage ou par brasage (MOTOCOMPRESSEUR hermétique), ou elle peut être fermée par des joints d'étanchéité (MOTOCOMPRESSEUR hermétique accessible). Une boîte de raccordement, une boîte de raccordement intégrée et d'autres composants électriques ou un dispositif de commande électronique peuvent être inclus.

[SOURCE: IEC 60335-2-34:2012, 3.101, modifié – "appareil" a été remplacé par "sous-ensemble de réfrigération".]

3.2.105

CONDENSEUR

échangeur de chaleur dans lequel le FLUIDE FRIGORIGENE à l'état de vapeur se liquéfie en cédant de la chaleur

[SOURCE: ISO 5149:2014, 3.4.4]

3.2.106

GROUPE DE CONDENSATION

combinaison spécifique de sous-ensembles frigorifiques pour un FLUIDE FRIGORIGENE donné, comprenant un ou plusieurs motocompresseurs, des CONDENSEURS, des réservoirs de fluide (si nécessaire) et les accessoires habituellement fournis