

NORME
INTERNATIONALE

ISO
5149

Première édition
1993-09-15

**Systèmes frigorifiques mécaniques utilisés
pour le refroidissement et le chauffage —
Prescriptions de sécurité**

iTeh STANDARD PREVIEW

Mechanical refrigerating systems used for cooling and heating — Safety requirements

ISO 5149:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e232dd7e-dcca-40b8-abd6-c0e1f2f3db74/iso-5149-1993>



Numéro de référence
ISO 5149:1993(F)

Sommaire

	Page
Section 1 Généralités	1
1.1 Domaine d'application	1
1.2 Références normatives	1
1.3 Définitions	2
Section 2 Classification	5
2.1 Conditions d'occupation	5
2.2 Systèmes frigorifiques	5
2.3 Fluides frigorigènes	7
Section 3 Conception et construction de l'équipement	10
3.1 Exigences de pression	10
3.2 Matériaux	10
3.3 Récipients sous pression	11
3.4 Tuyauteries de fluide frigorigène, robinets et accessoires ..	12
3.5 Autres composants contenant du fluide frigorigène	14
3.6 Appareils indicateurs et de mesure	14
3.7 Protection contre les pressions excessives	15
3.8 Installations électriques	23
Section 4 Prescriptions d'utilisation	25
4.1 Salles des machines	25
4.2 Diverses précautions particulières	26
4.3 Emploi des systèmes de refroidissement ou de chauffage et des fluides frigorigènes en fonction des conditions d'occupation	27
Section 5 Exigences d'exploitation	32
5.1 Formation, fonctionnement et entretien	32
5.2 Équipements de protection	33

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Annexes

A	Propriétés physiques des fluides frigorigènes	34
B	Sécurité du personnel dans les chambres froides	35
C	Bibliographie	36

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5149:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e232dd7e-dcca-40b8-abd6-c0e1f2f3db74/iso-5149-1993>

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 5149 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 86, *Froid*, sous-comité SC 1, *Sécurité*.

Cette première édition annule et remplace la première édition ISO/R 1662:1971, dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A, B et C de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

ISO STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 5149:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e252dd7e-dcca-40b8-abd6-c0e112b3db74/iso-5149-1993>

Introduction

La présente Norme internationale, concernant la sécurité des systèmes frigorifiques, tient compte des réglementations déjà en vigueur ou existant sous forme de projets dans un certain nombre de pays. Les prescriptions représentent les exigences minimales à prendre en considération pour l'étude des projets, la construction, l'installation et l'utilisation d'une installation frigorifique. Toutefois, dans certains cas particuliers, des prescriptions plus sévères pourraient être nécessaires. Lorsque des réglementations nationales sont en vigueur, il convient d'en tenir compte dans leur ensemble.

Il est fait référence dans la présente Norme internationale, aux codes visant les récipients sous pression, aux codes électriques et autres; dans de nombreux pays, de tels codes existent et ont force de réglementation. Dans un pays où de telles réglementations n'existent pas, il est nécessaire de prévoir un texte de remplacement acceptable. Il est alors recommandé d'utiliser un texte approprié reconnu sur un plan national ou international. Toutefois, cette réglementation doit être acceptable et acceptée par toutes les parties intéressées par chaque transaction¹⁾.

La présente Norme internationale est uniquement destinée à réduire au maximum les risques possibles dus aux installations frigorifiques, que pourraient subir les personnes et les biens. Elle ne constitue pas un manuel technologique. Ces risques sont essentiellement associés aux caractéristiques physiques et chimiques des fluides frigorigènes ainsi qu'aux pressions et aux températures mises en jeu dans les cycles frigorifiques. Des précautions insuffisantes peuvent conduire à

- une rupture de pièce ou même un éclatement, avec risque de projection de métal;
- un échappement de fluide frigorigène par suite de rupture ou par simple défaut d'étanchéité, ou du fait d'une fausse manœuvre au cours d'une opération de conduite, de réparation, ou pendant le remplissage en fluide frigorigène;
- l'inflammation ou l'explosion de fluide frigorigène du fait d'une fuite, avec risque d'incendie consécutif.

Les propriétés des fluides frigorigènes interviennent, d'une part, à l'intérieur de l'installation frigorigène en fonction de la nature des matériaux constitutifs et des conditions de pression et de température et, d'autre part, à l'extérieur de l'installation quand ils sont toxiques, combustibles ou explosifs, et peuvent présenter des dangers pour les personnes, les marchandises ou les matériaux (brûlures, intoxication, asphyxie, détérioration et corrosion).

1) Voir chapitre 5 du *Guide pratique de l'entreposage frigorifique*, publié par l'Institut international du froid (IIF), Paris.

Les dangers occasionnés par les conditions de pression et de température dans les cycles frigorifiques sont essentiellement dus à la présence simultanée des phases liquide et vapeur, dont il résulte un certain nombre de conséquences. De plus, l'état du fluide frigorigène et les contraintes qu'il exerce sur les différents composants du matériel ne dépendent pas seulement de l'agencement et du fonctionnement intérieurs de l'installation mais aussi de facteurs extérieurs.

Les dangers principaux qui peuvent survenir sont les suivants.

a) Dangers dus aux effets directs de la température:

- fragilité des métaux aux basses températures;
- congélation de liquides de refroidissement (par exemple eau, saumure) dans des espaces clos;
- tension thermique;
- dommages causés aux bâtiments du fait de la congélation du sous-sol;
- effets nuisibles sur les personnes, provoqués par des basses températures.

b) Dangers dus à la surpression engendrée par

- une élévation de la pression de condensation, par suite d'insuffisance de refroidissement ou du fait de la pression partielle de gaz non condensable ou par suite d'accumulation d'huile ou de fluide frigorigène liquide;

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e232dd7e-dcca-40b8-abd6-60e22a718349/iso-5149-1993>

- une élévation de la tension de vapeur saturante, par suite d'un réchauffement extérieur excessif, par exemple d'un refroidisseur de liquide ou au moment du dégivrage d'un refroidisseur d'air, par une température ambiante élevée lorsque l'installation est au repos;
- une dilatation du fluide frigorigène liquide, enfermé dans un espace clos sans phase gazeuse, sous l'effet d'une élévation de température extérieure;
- un incendie.

c) Dangers dus aux effets directs de la phase liquide:

- excès de la charge ou engorgement des appareils;
- présence de liquide dans les compresseurs par suite de siphonnage ou condensation dans le compresseur;
- défaut de graissage par suite d'émulsification des huiles.

d) Dangers dus à une fuite de fluide frigorigène:

- incendie;
- explosion;
- toxicité;
- panique;

— asphyxie.

On attirera l'attention sur les dangers communs à tous les systèmes à compression, tels que l'élévation excessive de la température au refoulement, l'écoulement de liquide, les fausses manœuvres (par exemple fermeture de la vanne de refoulement pendant le fonctionnement) ou la réduction de la résistance mécanique provoquée par la corrosion, l'érosion, la contrainte thermique, les coups de bélier ou les vibrations. La corrosion doit cependant être prise spécialement en considération au titre de condition particulière aux systèmes frigorifiques à la suite de givrage et de dégivrage alternés ou du recouvrement d'appareils par une isolation.

L'analyse ci-dessus des dangers particuliers aux installations frigorifiques explique le plan suivant selon lequel a été établie la présente Norme internationale.

Après des considérations générales (section 1) et un classement des conditions d'occupation, des systèmes de refroidissement et de chauffage, et des fluides frigorigènes (section 2), la section 3 définit les précautions à prendre au stade de la conception, de la construction et du montage, dans le choix des pressions de service et d'essai, l'emploi des matériaux et l'emplacement des dispositifs de sécurité dans les différentes parties de l'installation. La section 4 fixe des règles pour l'emploi des installations frigorifiques dans les différentes catégories de locaux, avec des limites de charges de fluides frigorigènes, des exigences concernant les salles de machines et des précautions diverses. Enfin, la section 5 définit les instructions qu'il est nécessaire de prévoir pour assurer la sécurité du personnel et le fonctionnement correct de l'installation, et pour éviter les risques de détérioration.

Les systèmes frigorifiques ayant une quantité relativement faible de fluide frigorigène, tels que réfrigérateurs ménagers, meubles frigorifiques commerciaux, conditionneurs d'air, pompes à chaleur et systèmes frigorifiques et de conditionnement d'air de petite taille, présentent des aspects qui leur sont propres du point de vue de la sécurité et peuvent nécessiter des prescriptions appropriées.

Les prescriptions appropriées en matière de sécurité pour ces systèmes frigorifiques sont comprises dans la présente Norme internationale. Des prescriptions additionnelles concernant l'appareil dans son ensemble, peuvent être trouvées dans d'autres normes.

Ces prescriptions spéciales sont contenues dans les références données en 1.2 et dans l'annexe C.

La prochaine révision de la présente Norme internationale comportera des informations sur les fluides frigorigènes qui provoquent la réduction de la couche d'ozone.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5149:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e232dd7e-dcca-40b8-abd6-c0e1f2f3db74/iso-5149-1993>

Systemes frigorifiques mecaniques utilises pour le refroidissement et le chauffage — Prescriptions de sécurité

Section 1: Généralités

1.1 Domaine d'application

Elle s'applique aussi à la conversion d'un système en vue de son utilisation avec un autre fluide frigorigène, par exemple R 12 au lieu de R 40, ou R 22 au lieu d'ammoniac.

La présente Norme internationale définit les prescriptions en matière de sécurité des individus et des immeubles, concernant les caractéristiques de conception, de construction, d'installation et de fonctionnement des systèmes frigorifiques.

Elle s'applique à tous les types de systèmes frigorifiques dans lesquels le fluide frigorigène est évaporé et condensé en circuit fermé, y compris les pompes à chaleur et les systèmes à absorption, mais non compris les systèmes utilisant de l'eau ou de l'air comme fluide frigorigène²⁾.

Les normes de sécurité individuelle pour les types identifiables de systèmes frigorifiques peuvent modifier les prescriptions énoncées dans la présente Norme internationale afin de satisfaire à des besoins particuliers, à condition qu'il n'y ait pas de réduction du niveau de sécurité obtenu.

La présente Norme internationale est applicable aux systèmes frigorifiques neufs, aux agrandissements et aux modifications de systèmes déjà existants, ainsi qu'aux systèmes anciens lorsque ces derniers sont transférés et mis en fonctionnement sur un autre site. Des exceptions ne sont admises que lorsqu'une protection équivalente est assurée.

1.2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 817:—³⁾, *Fluides frigorigènes — Désignation numérique.*

ISO 4126-1:1991, *Soupapes de sûreté — Partie 1: Prescriptions générales.*

CEI 335-2-24:1984, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues — Partie 2, Section 24 — Règles particulières pour les réfrigérateurs et les congélateurs.*

2) Si des réglementations spéciales existent, par exemple pour les mines ou pour les transports (chemin de fer, véhicules routiers, bateaux et avions), celles-ci ne se substituent à la présente Norme internationale que dans la mesure où elles sont plus sévères.

3) À publier. (Révision de l'ISO 817:1974)

CEI 335-2-34:1980, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues — Partie 2, Section 34 — Règles particulières pour les motocompresseurs.*

CEI 335-2-40:1992, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues — Partie 2, Section 40 — Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les conditionneurs d'air et les déshumidificateurs.*

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

1.3.1 risque d'incendie anormal: Risque d'incendie pouvant provenir d'une déflagration qui ne peut être maîtrisée par les moyens normaux de lutte contre l'incendie d'une municipalité.

1.3.2 système frigorifique à absorption [à adsorption]: Système dans lequel la production de froid résulte de l'évaporation d'un fluide frigorigène, les vapeurs étant alors absorbées (ou adsorbées) par un agent absorbant (ou adsorbant) d'où elles sont chassées par la suite à une pression partielle de vapeur plus élevée par chauffage et liquéfiées par refroidissement.

1.3.3 personne autorisée: Personne désignée pour effectuer des tâches spécifiques de façon sûre, ayant de l'expérience professionnelle suffisante et les connaissances pour réaliser ces tâches avec sécurité.

1.3.4 joint brasé: Joint étanche au gaz, obtenu en assemblant des pièces métalliques avec des alliages qui fondent à des températures généralement supérieures à 450 °C mais inférieures aux températures de fusion des parties jointes.

1.3.5 disque de rupture: Disque ou membrane qui se rompt à une pression déterminée.

1.3.6 dispositif de commutation: Vanne contrôlant deux dispositifs de protection et disposée de telle manière qu'un seul dispositif à la fois puisse être rendu inopérant à un moment donné.

1.3.7 batterie; serpentín: Élément du système frigorifique constitué de tubes coudés ou de tubes droits convenablement raccordés et servant comme échangeur thermique (évaporateur ou condenseur).

1.3.8 ensemble de vannes; vannes de séparation: Paire de vannes d'arrêt, isolant des sections de systèmes et disposées de façon que ces sections soient raccordées avant l'ouverture de ces vannes ou séparées après leur fermeture.

1.3.9 compresseur: Dispositif permettant d'augmenter mécaniquement la pression du fluide frigorigène.

1.3.10 groupe de compression: Unité de condensation sans condenseur et sans réservoir de liquide.

1.3.11 condenseur: Échangeur thermique dans lequel le fluide frigorigène, après compression à une pression convenable, est condensé en cédant de la chaleur à un agent de refroidissement extérieur approprié.

1.3.12 groupe de condensation: Combinaison spécifique de machines frigorifiques pour un fluide frigorigène donné, comprenant un ou plusieurs compresseurs mus mécaniquement, des condenseurs, des réservoirs de fluide (si nécessaire) et les accessoires habituellement fournis.

1.3.13 masse volumique critique: Masse volumique à la température et à la pression critiques.

1.3.14 pression de calcul: Pression effective, utilisée pour déterminer les caractéristiques de construction du système. Elle ne doit pas être inférieure à la pression maximale de service.

1.3.15 évaporateur: Partie du système dans laquelle le fluide frigorigène est évaporé pour produire le refroidissement.

1.3.16 groupe d'évaporation: Combinaison spécifique de machines frigorifiques pour un fluide frigorigène donné, comprenant un ou plusieurs compresseurs mus mécaniquement, des évaporateurs, des réservoirs de fluide (si nécessaire) et les accessoires habituellement fournis.

1.3.17 sortie: Passage dans l'axe de la porte par laquelle les personnes quittent un bâtiment.

1.3.18 fusible: Dispositif contenant un matériau qui fond à une température déterminée.

1.3.19 pression effective: Différence entre la pression absolue dans le système et la pression atmosphérique sur le site.

1.3.20 corridor: Couloir pour le passage des personnes.

1.3.21 collecteur: Conduit ou canalisation d'un circuit frigorifique, sur lequel se raccordent plusieurs autres conduits ou canalisations.

1.3.22 liquide de transfert thermique: Tout liquide utilisé pour la transmission de la chaleur sans aucun changement dans son état liquide.

1.3.23 moteur-compresseur frigorifique hermétique: Ensemble constitué d'un compresseur et d'un moteur, ces deux éléments étant placés dans la même enveloppe, ne comportant pas d'arbre ou de

joint d'étanchéité extérieur à l'enveloppe, le moteur fonctionnant dans l'ambiance du fluide frigorigène.

1.3.24 côté haute pression: Partie du système frigorifique fonctionnant environ à la pression de condensation.

1.3.25 enceinte occupée par des personnes: Enceinte normalement fréquentée ou occupée par des personnes à l'exclusion, toutefois, des salles des machines et des chambres froides utilisées pour l'entreposage.

1.3.26 volume intérieur brut: Volume déterminé à partir des dimensions intérieures du conteneur sans tenir compte du volume des parties internes.

1.3.27 volume intérieur net: Volume déterminé à partir des dimensions intérieures du conteneur, déduction faite du volume des parties internes.

1.3.28 sécurité intrinsèque pour la pression: Système empêchant la pression du fluide frigorigène de dépasser la pression maximale de service de tout composant sans dispositifs de sécurité en limitant la charge maximale de fluide frigorigène à la température maximale en fonction du volume interne des composants du système frigorifique. (Voir les conditions données en 3.7.2.3.)

1.3.29 hall d'entrée: Vestibule ou corridor de grandes dimensions servant de salle d'attente.

1.3.30 côté basse pression: Partie du système frigorifique fonctionnant environ à la pression de l'évaporateur.

1.3.31 pression d'essai de fuite: Pression effective appliquée pour tester l'étanchéité d'un système frigorifique et/ou de toute partie de ce système.

1.3.32 système frigorifique à charge limitée: Système dans lequel le volume interne et la charge totale de fluide frigorigène sont tels que, le système frigorifique étant à l'arrêt, la pression maximale en service ne puisse être dépassée lors de l'évaporation complète de la charge de fluide frigorigène.

1.3.33 éléments du système frigorifique: Équipement frigorifique constituant une partie du système frigorifique et comprenant tout ou partie des dispositifs suivants: compresseur, condenseur, bouilleur, absorbeur (adsorbeur), réservoir de liquide, conduit de connexion, évaporateur.

1.3.34 salle des machines: Local particulièrement destiné à contenir des éléments du système frigorifique pour des raisons relatives à la sécurité, mais ne comprenant pas les pièces contenant uniquement les évaporateurs, les condenseurs ou la tuyauterie.

1.3.35 pression maximale de service (PMS): Pression effective qu'il ne faut dépasser ni en fonctionnement ni au repos dans le système frigorifique sauf dans la plage de fonctionnement du dispositif de surpression (voir tableau 3).

NOTE 1 Elle représente la base de toutes les autres pressions dans la présente Norme internationale.

1.3.36 compresseur non volumétrique: Compresseur dans lequel la compression de la vapeur est obtenue sans changement du volume intérieur de la chambre de compression.

1.3.37 tuyauterie: Conduits ou canalisations destinés à relier les unes aux autres les différentes parties du système frigorifique.

1.3.38 compresseur volumétrique: Compresseur dans lequel la compression de la vapeur est obtenue par changement du volume intérieur de la chambre de compression.

1.3.39 dispositif de limitation de la pression; pressostat: Instrument réglable actionné par la pression (par exemple un interrupteur à haute pression), conçu pour arrêter le fonctionnement de l'élément appliquant la pression et pouvant également déclencher une alarme. Ce dispositif ne peut pas éviter un changement de pression lorsque la machine est à l'arrêt.

1.3.40 dispositif de surpression: Soupape (voir 1.3.41) ou disque (voir 1.3.5) conçu pour libérer automatiquement toute pression excessive.

1.3.41 soupape de sécurité: Soupape commandée par la pression et maintenue fermée par un ressort ou tout autre moyen, et conçue pour abaisser automatiquement la pression dès que celle-ci s'élève au-dessus de la pression de tarage. Elle est conçue pour contenir et empêcher tout écoulement supplémentaire de fluide après la chute de la pression au-dessous de sa valeur de tarage.

1.3.42 récipients sous pression: Toute partie d'un système frigorifique, contenant du fluide frigorigène, autre que

- compresseurs,
- pompes,
- composants des systèmes d'absorption scellés,
- évaporateurs dont chaque partie séparée ne dépasse pas 15 litres de volume contenant du fluide frigorigène,
- batteries et serpentins,
- tuyauterie et vannes, joints et brides,

- dispositifs de commande,
- collecteurs et autres composants ayant un diamètre intérieur ne dépassant pas 152 mm et un volume intérieur net ne dépassant pas 100 litres.

1.3.43 soupape à fermeture rapide: Dispositif de coupure qui se ferme automatiquement (par exemple par son poids, par un ressort, par une bille à fermeture rapide) ou qui a un angle de fermeture très petit.

1.3.44 réservoir de liquide: Récipient relié de façon permanente à un système par tuyauteries d'arrivée et de départ et destiné à l'entreposage du fluide frigorigène liquide.

1.3.45 fluide frigorigène: Fluide utilisé pour la transmission de la chaleur qui, dans un système frigorigène, absorbe de la chaleur à basse température et à basse pression du fluide et rejette de la chaleur à une température et à une pression du fluide plus élevées. Ce processus s'accomplit généralement avec changements d'état du fluide.

1.3.46 installation frigorigène: Ensemble des éléments d'un système frigorigène et des appareils nécessaires à son fonctionnement.

1.3.47 système frigorigène: Ensemble de parties contenant du fluide frigorigène, reliées les unes aux autres et constituant un circuit frigorigène fermé dans lequel un fluide frigorigène circule en vue d'extraire et de rejeter de la chaleur.

1.3.48 système d'absorption scellé: Système unitaire pour les fluides frigorigènes du Groupe 2 uniquement, dans lequel toutes les parties contenant du fluide frigorigène, à l'exception d'un fusible, sont rendus étanches en permanence par soudage ou brasage contre toute perte en fluide.

NOTE 2 Il s'agit d'une définition restrictive uniquement pour les besoins de la présente Norme internationale.

1.3.49 système autonome: Système complet manufacturé, chargé en usine et essayé dans un cadre et/ou une enceinte appropriés, fabriqué et transporté en une ou plusieurs sections et dans lequel aucune partie contenant du fluide frigorigène n'est connectée sur place par des éléments autres que des contresoupapes ou des soupapes de séparation.

1.3.50 dispositif d'arrêt: Dispositif permettant d'arrêter le débit de fluide frigorigène.

1.3.51 joint soudé: Joint étanche au gaz, obtenu en assemblant des pièces métalliques avec des alliages qui fondent à des températures allant généralement

de 200 °C à 450 °C. Cela ne s'applique pas aux fusibles utilisés pour la surpression.

1.3.52 pression de l'essai de résistance: Pression effective appliquée pour essayer la résistance d'un système frigorigère et/ou de toute partie de ce système.

1.3.53 dispositif type de limitation de la pression: Dispositif de limitation de la pression conçu pour arrêter le fonctionnement de l'élément appliquant la pression, même dans le cas de défauts internes du dispositif.

Ces dispositifs sont disponibles avec

- réarmement automatique,
- réarmement manuel,
- réarmement au moyen d'outils.

1.3.53.1 dispositif de limitation de la pression avec réarmement automatique: Dispositif qui ouvre le circuit électrique lorsque la pression du système atteint le niveau de coupure prédéterminé. Il se réenclenche automatiquement lorsque la pression est descendue à la valeur prédéterminée.

1.3.53.2 dispositif de limitation de la pression avec réarmement manuel: Dispositif qui ouvre et verrouille le circuit électrique lorsque la pression atteint le niveau de coupure prédéterminé. Le réenclenchement n'est possible qu'après une diminution de la pression prédéterminée.

1.3.53.3 dispositif de limitation de la pression avec réarmement manuel de sécurité: Dispositif qui ouvre et verrouille le circuit électrique lorsque la pression du système atteint le niveau de coupure prédéterminé. Le réenclenchement du dispositif n'est possible qu'au moyen d'outils après une diminution de la pression prédéterminée.

1.3.54 système frigorigère monobloc: Système frigorigère autonome, assemblé et essayé avant son installation et qui est installé sans connecter des pièces contenant du fluide frigorigère. Un système monobloc peut comprendre des vannes ou des vannes de séparation montées en usine.

1.3.55 sas: Local isolé comportant des portes d'entrée et de sortie séparées permettant de passer d'un local à un autre, en les isolant l'un de l'autre.

1.3.56 joint soudé: Joint étanche au gaz, obtenu en assemblant les parties métalliques à l'état plastique ou fondu.

Section 2: Classification

2.1 Conditions d'occupation

Les considérations de sécurité des systèmes frigorifiques tiennent compte de l'emplacement, du nombre d'occupants et des catégories d'occupation.

Ces catégories sont énumérées dans le tableau 1. Elles se rapportent aux parties d'un établissement et à toute zone où une installation pourrait affecter la sécurité.

2.1.1 Lorsqu'il y a plus d'une catégorie d'occupation, les exigences les plus sévères s'appliquent, sauf si les locaux d'occupations sont isolés, par exemple à l'aide de cloisons, planchers et plafonds étanches, auquel cas les recommandations s'appliquent individuellement à chaque catégorie d'occupation.

2.1.2 Il doit être tenu compte, de la sécurité des établissements mitoyens dans des zones adjacentes à une installation frigorifique.

2.2 Systèmes frigorifiques

Les systèmes frigorifiques doivent être classés, conformément à la méthode d'extraction ou d'addition de chaleur de l'air ou de la substance à traiter.

2.2.1 Système direct

L'évaporation ou le condenseur du système frigorifique est en communication directe avec l'air ou la substance à refroidir ou à réchauffer.

2.2.2 Systèmes indirects

L'évaporateur du système frigorifique, placé à l'extérieur de l'espace où la chaleur est extraite de l'air ou de la substance à traiter, ou rejetée, refroidit ou réchauffe un liquide de transfert thermique (voir 1.3.22) qui circule en vue de refroidir ou de réchauffer l'air ou la substance concernée.

2.2.2.1 Système indirect ouvert

L'évaporateur refroidit ou le condenseur réchauffe le liquide de transfert thermique qui est amené en contact direct avec la substance concernée par un dispositif de pulvérisation ou des dispositions analogues.

2.2.2.2 Système indirect ouvert relié à l'air libre

Ce système est semblable à celui décrit en 2.2.2.1, sauf en ce qui concerne l'évaporateur ou le condenseur qui est placé dans un bac ouvert ou relié à l'air libre de façon appropriée en vue d'obtenir le même résultat.

Tableau 1 — Catégories d'occupation

Catégorie	Caractéristiques générales	Exemples
A Institutionnelle	Établissements où les personnes peuvent ne pas être libres de leurs mouvements	Hôpitaux, tribunaux et prisons comprenant des cellules
B Publique	Établissements où les personnes peuvent librement s'assembler	Théâtres, salles de danse, grands magasins, gares, écoles, églises, bibliothèques, restaurants
C Résidentielle	Établissements prévus pour le sommeil	Maisons d'habitation, hôtels, locaux résidentiels, clubs, internats de collèves
D Commerciale	Établissements où peuvent se rassembler des personnes en nombre quelconque dont certaines sont nécessairement au courant des mesures générales de sécurité de l'établissement	Bureaux, petites boutiques et petits restaurants, laboratoires, usines et manufactures à activités générales, marchés à entrée libre
E Industrielle	Établissements où n'ont accès que des personnes autorisées et où l'on fabrique, prépare ou entrepose des matériels ou produits	Industries chimiques et alimentaires, brasseries, fabriques de crèmes glacées et de glace, raffineries, entrepôts frigorifiques, laiteries, abattoirs