



PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 5149-2

ISO/TC 86/SC 1

Secrétariat: ANSI

Début de vote:
2009-11-20

Vote clos le:
2010-04-20

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Systemes de réfrigération et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement —

Partie 2:

Conception, construction, essais, marquage et documentation

Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements —

Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation

ICS 27.080; 27.200

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

PDF — Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.itih.ai)
Full standard:
<https://standards.itih.ai/catalog/standards/sist/15b6c2dd-4ed4-47e0-9141-d635ab90fc08/iso-5149-2-2014>

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées 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 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Définitions	2
4 Exigences relatives aux composants et à la tuyauterie	3
4.1 Exigences générales	3
4.2 Exigences spécifiques pour des composants particuliers	4
4.3 Matériaux	4
4.4 Essais	6
4.5 Marquage et documentation	8
5 Exigences relatives aux ensembles	9
5.1 Généralités	9
5.2 Conception et construction	9
5.3 Modes opératoires d'essai	31
5.4 Marquage et documentation	36
Annexe A (informative) Liste de contrôle pour l'inspection visuelle externe du système de réfrigération	40
Annexe B (normative) Exigences supplémentaires pour les systèmes de réfrigération et pompes à chaleur utilisant de l'ammoniac (NH₃)	42
Annexe C (informative) Détermination de la catégorie des ensembles	44
Annexe D (normative) Exigences relatives à l'essai de sécurité intrinsèque	50
Annexe E (informative) Exemples de disposition des dispositifs limiteurs de pression dans les systèmes de réfrigération	52
Annexe F (normative) Longueur équivalente admissible de la tuyauterie de refoulement	57
Annexe G (informative) Fissuration par corrosion sous contrainte	60
Annexe H (informative) Couple de serrage normalisé en inch	63
Bibliographie	64

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 5149-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 86, *Froid et climatisation*, sous-comité SC 1, *Sécurité et exigences environnementales des systèmes de réfrigération*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 5149:1993), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 5149 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement* :

- *Partie 1 : Définitions, classification et critères de choix,*
- *Partie 2 : Conception, construction, essais, marquage et documentation,*
- *Partie 3 : Installation in situ,*
- *Partie 4 : Fonctionnement, maintenance, réparation et récupération.*

Introduction

La norme a pour but de favoriser la conception, la construction, la mise au rebut, l'installation et l'exploitation en toute sécurité des systèmes de réfrigération.

La réponse de l'industrie au problème des CFC a accéléré la mise au point de fluides frigorigènes de remplacement. L'arrivée sur le marché de nouveaux fluides et mélanges de fluides frigorigènes et l'introduction de nouvelles classifications de sécurité sont à l'origine de la révision de la norme.

La présente norme est orientée vers la sécurité des personnes et des biens dans ou à proximité des locaux abritant des installations de réfrigération. Elle comprend des spécifications relatives à la fabrication d'un système étanche.

L'objectif de la norme est de réduire au minimum les dangers possibles pour les personnes, les biens et l'environnement engendrés par les systèmes de réfrigération et les fluides frigorigènes. Ces dangers sont essentiellement associés aux caractéristiques physiques et chimiques des fluides frigorigènes ainsi qu'aux pressions et températures survenant dans les cycles de réfrigération.

Les fluides frigorigènes, leurs mélanges et leurs combinaisons avec les huiles, l'eau et d'autres matériaux, qui sont présents dans le système de réfrigération, de manière intentionnelle ou non, affectent de l'intérieur les matériaux, chimiquement et physiquement, par exemple, à cause de la pression et de la température. Ils peuvent, s'ils ont des propriétés destructives, présenter des risques pour les personnes, les biens et l'environnement, directement ou indirectement, en raison de leurs effets globaux à long terme (ODP, GWP) lorsqu'ils s'échappent du système de réfrigération. Les spécifications de ces fluides, mélanges et combinaisons de fluides frigorigènes sont données dans des normes pertinentes, telles que l'ISO 817, et ne sont pas incluses dans la présente norme.

Les dangers engendrés par la pression et la température dans les systèmes de réfrigération peuvent être dus au fluide frigorigène en phase vapeur, en phase liquide ou en phases combinées. De plus, l'état du fluide frigorigène et les contraintes qu'il exerce sur les différents composants ne dépendent pas seulement des processus et des fonctions à l'intérieur de l'équipement, mais aussi de facteurs externes.

Les dangers potentiels comprennent :

a) l'effet direct d'une température extrême, par exemple :

- fragilisation des matériaux à basse température ;
- congélation de liquide en espace clos ;
- contraintes thermiques ;
- variations du volume dues aux variations de température ;
- effets nocifs sur les personnes causés par les basses températures ;
- surfaces chaudes pouvant être touchées ;

b) la pression excessive due, par exemple, à :

- l'augmentation de la pression de condensation, causée par un refroidissement inadéquat, une pression partielle de gaz non condensables ou une accumulation d'huile ou de fluide frigorigène en phase liquide ;

- l'augmentation de la pression de vapeur saturée due à un échauffement externe excessif, par exemple d'un refroidisseur de liquide, ou lors du dégivrage d'un refroidisseur d'air, ou une température ambiante élevée quand l'installation est à l'arrêt ;
 - la dilatation du fluide frigorigène en phase liquide dans un espace clos sans présence de vapeur, causée par une élévation extrême de la température ;
 - incendie ;
- c) l'effet direct de la phase liquide, par exemple :
- charge excessive de fluide frigorigène ou équipement noyé par le fluide frigorigène ;
 - présence de liquide dans les compresseurs, causée par siphonage ou condensation dans le compresseur ;
 - coup de bélier dans les tuyauteries ;
 - manque de lubrification dû à l'émulsification de l'huile ;
- d) la fuite des fluides frigorigènes, par exemple :
- incendie ;
 - explosion ;
 - toxicité ;
 - effets caustiques ;
 - gelure de la peau ;
 - asphyxie ;
 - panique ;
 - problèmes environnementaux possibles, tels que dégradation de la couche d'ozone et effet de serre ;
- e) des parties mobiles de la machine, par exemple :
- blessures ;
 - détérioration de l'acuité auditive engendrée par un bruit excessif ;
 - dommages dus aux vibrations.

L'attention est attirée sur les dangers communs à tous les systèmes de compression, tels que température élevée au refoulement, coups de liquide, fausse manipulation ou diminution de la résistance mécanique causée par la corrosion, l'érosion, les contraintes thermiques, les contraintes de fatigue, les coups de bélier ou les vibrations.

Il convient, toutefois, de prêter une attention particulière à la corrosion dans les systèmes de réfrigération car des conditions spécifiques sont engendrées par l'alternance des givrages et dégivrages ou le revêtement de l'équipement par l'isolation.

L'Annexe B indique les critères relatifs à la sécurité et aux aspects environnementaux de différents fluides frigorigènes utilisés en réfrigération et climatisation.

Le Tableau B.1 indique la quantité de fluide frigorigène dans un espace donné qui, lorsqu'elle est dépassée, exige une attention supplémentaire, y compris l'utilisation d'une salle des machines ou de mesures de protection supplémentaires pour éviter les risques associés à un danger.

Les fluides frigorigènes couramment utilisés, à l'exception de l'ammoniac (R-717), sont plus lourds que l'air. Il convient d'éviter la formation de poches de vapeurs de fluide frigorigène lourdes et stagnantes par un positionnement approprié des bouches d'aération et des ouvertures de refoulement. Toutes les salles des machines doivent être équipées d'une ventilation mécanique commandée par les alarmes déclenchées par le manque d'oxygène ou par les vapeurs de fluide frigorigène.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15b6e2dd-4ed4-47e0-9141-d635ab90fc08/iso-5149-2-2014>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15b6e2dd-4ed4-47e0-9141-d635ab90fc08/iso-5149-2-2014>

Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement —

Partie 2:

Conception, construction, essais, marquage et documentation

1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les exigences relatives à la sécurité des personnes et des biens, fournit des recommandations pour la protection de l'environnement et établit des procédures pour l'exploitation, la maintenance et la réparation des systèmes de réfrigération et la récupération des fluides frigorigènes.

La présente norme s'applique :

- a) aux systèmes de réfrigération, fixes ou mobiles, de toutes tailles, y compris les pompes à chaleur ;
- b) aux systèmes secondaires de refroidissement ou de chauffage ;
- c) à l'emplacement des systèmes de réfrigération ; et
- d) aux pièces remplacées et composants ajoutés après l'adoption de la présente norme, si leur fonction ou leur capacité n'est pas identique.

La présente norme ne couvre pas les « climatiseurs pour véhicules automobiles ».

La présente norme ne s'applique pas aux marchandises en stock pour ce qui concerne les détériorations ou la contamination.

La présente norme s'applique aux systèmes de réfrigération neufs, aux extensions ou modifications de systèmes existants et, pour les systèmes utilisés, aux systèmes transférés et exploités sur un autre site. Les écarts ne sont admissibles que si une protection équivalente est assurée.

La présente norme s'applique également en cas de transformation d'un système pour un autre fluide frigorigène.

La présente Partie 2 de la Norme internationale est applicable à la conception, la construction et l'installation des systèmes de réfrigération, y compris les tuyauterie, composants et matériaux utilisés ainsi que les équipements auxiliaires directement associés à ces systèmes qui ne sont pas couverts par l'ISO/DIS 5149-1, l'ISO/DIS 5149-3 ou l'ISO/DIS 5149-4. Elle spécifie également des exigences pour les essais, la mise en service, le marquage et la documentation. Les exigences relatives aux circuits secondaires de fluide caloporteur sont exclues, excepté pour tout dispositif de sécurité associé au système de réfrigération.

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/CD 817:2009, *Fluides frigorigènes — Système de désignation*

ISO/DIS 5149-2

ISO 4126-1, *Dispositifs de sécurité pour protection contre les pressions excessives — Partie 1 : Soupapes de sûreté (ISO/FDIS 4126-1:2003)*

ISO 4126-2, *Dispositifs de sécurité pour protection contre les pressions excessives — Partie 2 : Dispositifs de sûreté à disque de rupture (ISO 4126-2:2003)*

ISO/DIS 5149-1:2009, *Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 1 : Définitions, classification et critères de choix*

ISO/DIS 5149-3:2009, *Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 3 : Installation in situ*

ISO/DIS 5149-4:2009, *Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 4 : Fonctionnement, maintenance, réparation et récupération*

ISO 6708, *Composants de réseau de tuyauteries — Définition et sélection des DN (diamètre nominal)*

ISO 12100-1:2003, *Sécurité des machines — Notions fondamentales, principes généraux de conception — Partie 1 : Terminologie de base, méthodologie*

ISO 12100-2:2003, *Sécurité des machines — Notions fondamentales, principes généraux de conception — Partie 2 : Principes techniques*

ISO 13852:1996, *Sécurité des machines — Distances de sécurité pour empêcher l'atteinte des zones dangereuses par les membres supérieurs*

CEI 60204-1, *Sécurité des machines — Equipement électrique des machines — Partie 1 : Prescriptions générales*

CEI 60335-1, *Appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 1 : Règles générales*

CEI 60335-2-24, *Appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 2-24 : Règles particulières pour les appareils de réfrigération, les sorbetières et les fabriques de glace*

CEI 60335-2-34, *Appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 2 : Règles particulières pour les motocompresseurs*

CEI 60335-2-40, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 2-40 : Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques, les climatiseurs et les déshumidificateurs*

CEI 60335-2-89, *Appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 2-89 : Règles particulières pour les appareils de réfrigération à usage commercial avec une unité de condensation du fluide frigorigène ou un compresseur incorporé ou à distance*

CEI 60730-2-6, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue — Partie 2 : Règles particulières pour les dispositifs de commande électrique automatiques sensibles à la pression y compris les prescriptions mécaniques*

3 Définitions

Pour les besoins du présent document, les termes donnés dans l'ISO/DIS 5149-1:2009 s'appliquent.

4 Exigences relatives aux composants et à la tuyauterie

4.1 Exigences générales

Les appareils ou systèmes de réfrigération construits conformément à des normes de produit telles que la CEI 60335-2-24 ou la CEI 60335-2-89 sont présumés conformes à la présente Norme internationale.

La CEI 60335-2-40 exige que les appareils satisfassent aux exigences de l'ISO/DIS 5149:2009 pour ce qui concerne la résistance mécanique. A tout autre égard, les appareils construits conformément à la CEI 60335-2-40 sont présumés conformes à l'ISO/DIS 5149-2:2009.

Les composants et les tuyauteries doivent être conformes aux normes ou exigences pertinentes telles qu'indiquées dans le Tableau 1. Les exigences relatives aux composants non inclus dans le Tableau 1 doivent être conformes au 4.2.

Tableau 1 — Exigences relatives aux composants et aux tuyauteries

Composant	Norme ou exigences pertinentes
Echangeurs de chaleur à combustible	
Echangeurs de chaleur : — serpentin sans air (tube dans un tube) — multitubulaire (calandre et tubes)	4.4.3
Echangeurs de chaleur à plaques	4.4.3
Collecteurs et serpentins avec air comme fluide secondaire	4.4.3
Réservoir/accumulateur/économiseur	4.4.3
Séparateur d'huile	4.4.3
Déshydrateur	4.4.3
Filtre	4.4.3
Silencieux	4.4.3
Compresseur volumétrique hermétique	CEI 60335-2-34 ou CEI 60204-1
Compresseur volumétrique hermétique accessible	CEI 60335-2-34 ou CEI 60204-1
Compresseur volumétrique ouvert	
Compresseur non volumétrique	CEI 60204-1
Pompe	CEI 60204-1, combinée aux 4.5.1 et 4.4.3
Exigences générales Exigences supplémentaires pour les installations contenant du NH ₃	Annexe B
Tuyauteries	
Joint de tuyauterie Joint non démontable Joint démontable	4.2.1 et 4.3
Tuyauteries flexibles	
Robinets	
Soupape de sûreté	ISO 4126-1 combinée au 4.4.3
Dispositifs interrupteurs de sécurité de limitation de la pression	4.4.3
Pressostat de commande	4.3
Robinets d'isolement	4.2.2
Robinets à commande manuelle	
Robinets à capuchon	
Disque de rupture	ISO 4126-2 combinée au 4.4.3

Bouchon fusible	4.5.3 et 4.4.3
Indicateurs de niveau de liquide	4.4.3
Indicateurs	4.4.3
Matériaux de brasage fort	4.3.9
Matériaux de soudage	

Si le composant contient des composants électriques et si la norme relative au composant ne couvre pas la sécurité électrique, le composant doit alors satisfaire aux exigences de la CEI 60335-2-40, de la CEI 60335-2-24 ou de la CEI 60204-1.

4.2 Exigences spécifiques pour des composants particuliers

4.2.1 Joints de tuyauterie

Les joints doivent être conçus de façon à ne pas être endommagés en cas de gel de l'eau à l'extérieur. Ils doivent être adaptés à la tuyauterie, au matériau de la tuyauterie, à la pression, à la température et au fluide.

Les tuyaux revêtus (par exemple galvanisés) ne doivent pas être soudés, à moins que tout le revêtement n'ait été entièrement enlevé de la zone de jointure. Les joints soudés doivent être protégés de manière appropriée.

4.2.2 Robinets d'isolement

Les robinets utilisés pour l'isolement doivent empêcher l'écoulement dans l'une des directions lorsqu'ils sont fermés.

4.3 Matériaux

4.3.1 Fonte et fonte malléable

La fonte et la fonte malléable ne doivent être utilisées que lorsque leur aptitude à l'emploi pour l'application particulière est conforme aux exigences de la présente norme.

NOTE 1 Etant donné que certaines nuances de fonte sont fragiles, leur utilisation est fonction de la température, des contraintes et de la conception.

NOTE 2 La fonte malléable se subdivise en deux classes générales ayant chacune plusieurs nuances. Celles-ci ont des caractéristiques mécaniques très différentes.

4.3.2 Acier, acier moulé, acier au carbone et acier faiblement allié

L'acier, l'acier moulé, l'acier au carbone et l'acier faiblement allié peuvent être utilisés pour toutes les parties véhiculant du fluide frigorigène et pour les circuits de fluides caloporteurs. En cas d'action simultanée de basses températures et de hautes pressions et/ou de risque de corrosion et/ou de contraintes thermiques, l'acier utilisé doit avoir une résilience suffisante, compte tenu de son épaisseur, de la température de fonctionnement la plus basse et de son aptitude au soudage.

NOTE Des lignes directrices relatives à la fissuration par corrosion sous contrainte dans les récipients en acier au carbone sont données à l'Annexe G informative.

4.3.3 Acier fortement allié

L'acier fortement allié peut être requis en cas d'action combinée de basses températures et de hautes pressions et/ou de risques de corrosion et/ou de contraintes thermiques. La résilience doit être adéquate pour l'utilisation considérée et le matériau apte au soudage, si cela est exigé.

4.3.4 Acier inoxydable

En cas d'utilisation d'acier inoxydable, des mesures doivent être prises afin de s'assurer que la nuance d'acier inoxydable est compatible avec les fluides utilisés et les impuretés atmosphériques possibles, par exemple le chlorure de sodium (NaCl), l'acide sulfurique (H₂SO₄).

4.3.5 Cuivre et alliages de cuivre

Le cuivre en contact avec les fluides frigorigènes doit être exempt d'oxygène ou désoxydé.

Le cuivre et les alliages à forte teneur en cuivre ne doivent pas être utilisés pour les parties véhiculant de l'ammoniac, à moins que leur compatibilité n'ait été préalablement établie.

NOTE Des lignes directrices relatives à la fissuration par corrosion sous contrainte dans une tuyauterie en cuivre sont données à l'Annexe G informative.

4.3.6 Aluminium et alliages d'aluminium

L'aluminium utilisé pour les joints en contact avec l'ammoniac doit avoir une pureté d'au moins 99,5 %. Les alliages d'aluminium contenant plus de 2 % de magnésium ne doivent pas être utilisés avec des fluides frigorigènes halogénés, à moins que leur compatibilité n'ait été préalablement établie.

L'aluminium et ses alliages ne doivent pas être utilisés en contact avec le chlorure de méthyle (CH₃Cl).

NOTE L'aluminium et les alliages d'aluminium peuvent être utilisés pour n'importe quelle partie du circuit de fluide frigorigène à condition que leur résistance soit suffisante et qu'ils soient compatibles avec les fluides frigorigènes et les lubrifiants utilisés.

4.3.7 Magnésium et alliages de magnésium

Le magnésium et les alliages de magnésium ne doivent pas être utilisés à moins que leur compatibilité avec les fluides frigorigènes n'ait été préalablement établie.

4.3.8 Zinc et alliages de zinc

Le zinc ne doit pas être utilisé en contact continu avec les fluides frigorigènes, l'ammoniac et le chlorure de méthyle (CH₃Cl).

Un revêtement externe de zinc des composants est admis.

Un revêtement électrolytique de zinc des composants est admis.

4.3.9 Alliages de brasage tendre

Les alliages de brasage tendre ne doivent pas être utilisés, excepté pour des applications internes.

4.3.10 Alliages de brasage fort

Les alliages de brasage fort ne doivent pas être utilisés, à moins que leur compatibilité avec les fluides frigorigènes et les lubrifiants n'ait été préalablement établie.

4.3.11 Etain et alliages d'étain/plomb

L'étain et les alliages d'étain/plomb peuvent être oxydés par les fluides frigorigènes halogénés et ne doivent pas être utilisés, à moins que leur compatibilité n'ait été préalablement établie.

NOTE Les alliages de plomb/antimoine sans cuivre ou les alliages d'étain/plomb peuvent être utilisés pour les sièges de robinets.