

# ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation  
de l'accréditation, de la sécurité et qualité  
des produits et services

## ILNAS-EN 378-1:2016+A1:2020

### **Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 1 : Exigences de base, définitions, classification et**

Refrigerating systems and heat pumps -  
Safety and environmental requirements -  
Part 1: Basic requirements, definitions,  
classification and selection criteria

Kälteanlagen und Wärmepumpen -  
Sicherheitstechnische und  
umweltrelevante Anforderungen - Teil 1:  
Grundlegende Anforderungen, Begriffe,

10/2020



## Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 378-1:2016+A1:2020 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 378-1:2016+A1:2020.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

### **CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR**

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

ILNAS-EN 378-1:2016+A1:2020

**NORME EUROPÉENNE** **EN 378-1:2016+A1**  
**EUROPÄISCHE NORM**  
**EUROPEAN STANDARD**

Octobre 2020

ICS 01.040.27; 27.080; 27.200

Remplace l' EN 378-1:2016

Version Française

**Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Exigences de  
sécurité et d'environnement - Partie 1 : Exigences de base,  
définitions, classification et critères de choix**

Kälteanlagen und Wärmepumpen -  
Sicherheitstechnische und umweltrelevante  
Anforderungen - Teil 1: Grundlegende Anforderungen,  
Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien

Refrigerating systems and heat pumps - Safety and  
environmental requirements - Part 1: Basic  
requirements, definitions, classification and selection  
criteria

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 3 Septembre 2016 et comprend l'amendement 1 adopté par le CEN le 17 Août 2020.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN-CENELEC ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Macédoine du Nord, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION  
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

**CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles**

## Sommaire

	Page
Avant-propos européen .....	4
Introduction .....	6
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1</b> <b>Systèmes frigorifiques</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2</b> <b>Occupations et emplacements</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3</b> <b>Pressions</b> .....	<b>12</b>
<b>3.4</b> <b>Composants des systèmes frigorifiques</b> .....	<b>12</b>
<b>3.5</b> <b>Tuyauteries et joints</b> .....	<b>14</b>
<b>3.6</b> <b>Accessoires de sécurité</b> .....	<b>16</b>
<b>3.7</b> <b>Fluides</b> .....	<b>17</b>
<b>3.8</b> <b>Divers</b> .....	<b>20</b>
<b>4</b> <b>Symboles et abréviations</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b> <b>Classification</b> .....	<b>22</b>
<b>5.1</b> <b>Catégories d'accès</b> .....	<b>22</b>
<b>5.1.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>22</b>
<b>5.1.2</b> <b>Plusieurs catégories d'accès</b> .....	<b>23</b>
<b>5.2</b> <b>Désignation et classification des fluides frigorigènes</b> .....	<b>23</b>
<b>5.3</b> <b>Classification de l'emplacement des systèmes frigorifiques</b> .....	<b>24</b>
<b>5.4</b> <b>Classification des systèmes frigorifiques</b> .....	<b>25</b>
<b>5.4.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>25</b>
<b>5.4.2</b> <b>Systèmes directs</b> .....	<b>25</b>
<b>5.4.3</b> <b>Systèmes indirects</b> .....	<b>25</b>
<b>5.5</b> <b>Exemples de systèmes</b> .....	<b>25</b>
<b>5.5.1</b> <b>Systèmes directs</b> .....	<b>25</b>
<b>5.5.2</b> <b>Systèmes indirects</b> .....	<b>27</b>
<b>5.6</b> <b>Exigences particulières pour les patinoires</b> .....	<b>30</b>
<b>6</b> <b>Quantité de fluide frigorigène</b> .....	<b>30</b>
<b>7</b> <b>Calculs du volume des espaces</b> .....	<b>30</b>
<b>Annexe A (informative) Termes équivalents en français, anglais et allemand</b> .....	<b>32</b>
<b>Annexe B (informative) Impact total sur l'effet de serre (TEWI)</b> .....	<b>36</b>
<b>Annexe C (normative) Exigences relatives aux limites de charge de fluide frigorigène</b> .....	<b>39</b>
<b>C.1</b> <b>Exigences relatives aux limites de charge des systèmes frigorifiques</b> .....	<b>39</b>
<b>C.2</b> <b>Limites de charge dues à l'inflammabilité pour les systèmes de conditionnement d'air ou les pompes à chaleur pour le confort des personnes</b> .....	<b>46</b>
<b>C.2.1</b> <b>Parties contenant du fluide frigorigène dans un espace occupé</b> .....	<b>46</b>
<b>C.2.2</b> <b>Exigences particulières pour les systèmes de conditionnement d'air ou les pompes à chaleur scellé(e)s non fixée(e)s en usine, à emballage unique, ayant une charge limitée</b> .....	<b>47</b>

<b>C.3</b>	<b>Autre solution pour la gestion des risques associés aux systèmes frigorifiques dans des espaces occupés.....</b>	<b>47</b>
<b>C.3.1</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>47</b>
<b>C.3.2</b>	<b>Charge admissible .....</b>	<b>48</b>
<b>Annexe D (informative) Protection des personnes qui se trouvent dans les chambres froides.....</b>		
<b>D.1</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>52</b>
<b>D.2</b>	<b>Fonctionnement des portes et sorties de secours .....</b>	<b>52</b>
<b>D.3</b>	<b>Interrupteur ou signal d'urgence .....</b>	<b>52</b>
<b>D.4</b>	<b>Chambres froides sous atmosphère contrôlée .....</b>	<b>53</b>
<b>Annexe E (normative) Classification de sécurité et informations sur les fluides frigorigènes .....</b>		
<b>Annexe F (normative) Exigences particulières pour les patinoires.....</b>		
<b>F.1</b>	<b>Patinoires intérieures.....</b>	<b>70</b>
<b>F.2</b>	<b>Patinoires extérieures et installations pour activités sportives similaires .....</b>	<b>70</b>
<b>Annexe G (informative) Risques potentiels relatifs aux systèmes frigorifiques .....</b>		
<b>Annexe H (informative) Exemples de calculs liés à C.2 et C.3 .....</b>		
<b>H.1</b>	<b>Exemple 1 pour C.2.1 .....</b>	<b>73</b>
<b>H.2</b>	<b>Exemple 2 pour C.2.1 .....</b>	<b>73</b>
<b>H.3</b>	<b>Exemple 3 pour C.3.....</b>	<b>73</b>
<b>H.4</b>	<b>Exemple 4 pour C.3.....</b>	<b>73</b>
<b>Bibliographie.....</b>		
		<b>75</b>

## Avant-propos européen

Le présent document (EN 378-1:2016+A1:2020) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 182 « Systèmes frigorifiques, exigences de sécurité et d'environnement », dont le secrétariat est tenu par DIN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en avril 2021, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en avril 2021.

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. Le CEN ne saurait être tenu pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Le présent document inclut l'Amendement 1 approuvé par le CEN le 17 août 2020.

Le présent document remplace l'EN 378-1:2016.

Le début et la fin du texte ajouté ou modifié par l'amendement sont indiqués dans le texte par les repères A1 et A1.

L'EN 378 se compose des parties suivantes présentées sous le titre général « Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement » :

- *Partie 1 : Exigences de base, définitions, classification et critères de choix ;*
- *Partie 2 : Conception, construction, essais, marquage et documentation ;*
- *Partie 3 : Installation in situ et protection des personnes ;*
- *Partie 4 : Fonctionnement, maintenance, réparation et récupération.*

Les principales modifications de la partie 1 par rapport à l'édition précédente sont énumérées ci-après :

- harmonisation aussi complète que possible avec l'ISO 5149:2014 et l'ISO 817:2014 ;
- adaptation des définitions dans le but d'harmoniser l'EN 378-2:2016 avec la DESP.

Les modifications détaillées suivantes méritent d'être notées :

- remplacement du terme « salle des machines spéciale » par « salle séparée pour machines frigorifiques » et adaptation de la définition compte tenu de l'équipement de combustion ;
- modifications/inclusions des définitions relatives à « partie du système frigorifique » (3.1.8), « équipements sous pression » (3.1.20) et « récipients sous pression » (3.4.8) compte tenu de la DESP ;
- déplacement de la classification de l'emplacement de l'Annexe C au paragraphe 5.3 ;
- reformulation des exemples de système en 5.3 pour clarifier la relation avec la classification de l'emplacement ;
- remplacement des classifications de l'Annexe F (classe de sécurité) par le paragraphe 5.2 ;

- modification de la méthode de détermination de la charge en fluide frigorigène d'un système frigorifique. L'exigence relative à la limite de charge est déterminée sur la base de la charge en fluide frigorigène la plus contraignante obtenue lors du calcul fondé sur la toxicité et lors du calcul fondé sur l'inflammabilité. À cet effet, les tableaux de l'Annexe C sont modifiés. Le Tableau C.1 contient des exigences basées sur les classes de toxicité, le Tableau C.2 contient des exigences basées sur les classes d'inflammabilité ;
- ajout de classes de fluide frigorigène, telles que déterminées dans l'ISO 817, aux classes de toxicité A, B et aux classes d'inflammabilité 1, 2L, 2, 3 ;
- modification des limites de charge pour les fluides frigorigènes relevant de la classe d'inflammabilité 3, pour la classe d'emplacement III ;
- ajout de l'Article C.3, Autre solution pour la gestion des risques ;
- ajout dans l'Annexe E de fluides frigorigènes qui ont été approuvés pour publication dans l'ASHRAE 34 en janvier 2015 (pas ceux approuvés lors de la consultation publique en janvier 2015) ;
- inclusion dans l'Annexe E de valeurs de GWP pour les fluides frigorigènes, compte tenu du Règlement (UE) n° 517/2014 (gaz fluorés).

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Macédoine du Nord, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

## Introduction

La présente Norme européenne concerne les exigences en matière de sécurité et d'environnement relatives à la conception, la fabrication, la construction, l'installation, le fonctionnement, la maintenance, la réparation et la mise au rebut des systèmes et appareils frigorifiques en relation avec l'environnement local et l'environnement en général. Elle ne concerne pas la destruction finale des fluides frigorigènes.

L'objectif est de réduire les dangers possibles des systèmes frigorifiques et des fluides frigorigènes pour les personnes, les biens et l'environnement. Ces dangers sont associés aux caractéristiques physiques et chimiques des fluides frigorigènes ainsi qu'aux pressions et températures survenant dans les cycles frigorifiques.

L'attention est attirée sur les dangers, tels qu'une température excessive au refoulement des compresseurs, des coups de liquide, une fausse manipulation et une diminution de la résistance mécanique causée par la corrosion, l'érosion, les contraintes thermiques, les coups de bélier ou les vibrations. La corrosion dans les systèmes frigorifiques doit être prise en considération car des conditions spécifiques proviennent de l'alternance des givrages et dégivrages ou du revêtement de l'équipement par l'isolation.

L'étendue des phénomènes dangereux couverts est indiquée dans l'Annexe G. Par ailleurs, il convient que les machines se conforment comme approprié avec l'EN ISO 12100 pour les risques qui ne sont pas couverts par la présente Norme européenne.

Les fluides frigorigènes couramment utilisés, à l'exception du 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. Les fluides frigorigènes et leurs combinaisons avec les huiles, l'eau ou d'autres substances, peuvent affecter le système chimiquement et physiquement. Ils peuvent, s'ils ont des propriétés destructives, présenter des risques pour les personnes, les biens et l'environnement lorsqu'ils s'échappent du système frigorifique. Les fluides frigorigènes doivent être choisis en tenant dûment compte de leur influence potentielle sur l'environnement en général (potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone : ODP ; potentiel de réchauffement planétaire : GWP) ainsi que de leurs effets possibles sur l'environnement local. L'évaluation des performances environnementales requiert néanmoins une approche fondée sur le cycle de vie. S'agissant des changements climatiques, l'approche relative à l'impact total sur l'effet de serre (Total Equivalent Warming Impact, TEWI) est communément utilisée comme base (voir Annexe B). Il convient de se reporter à la série des EN ISO 14040 pour aborder d'autres aspects environnementaux. De nombreux facteurs influent sur les impacts environnementaux, par exemple :

- l'emplacement du système ;
- l'efficacité énergétique du système ;
- le type de fluide frigorigène ;
- la fréquence de fonctionnement ;
- les fuites de fluide frigorigène ;
- la sensibilité de la charge sur l'efficacité ;
- la minimisation de la charge calorifique ;
- les méthodes de contrôle.

Des investissements supplémentaires peuvent être consacrés à la réduction des fuites, l'augmentation de l'efficacité énergétique ou l'évolution de la conception afin d'utiliser d'autres fluides frigorigènes. Une approche fondée sur le cycle de vie est nécessaire pour identifier les points sur lesquels des investissements supplémentaires auraient les effets les plus bénéfiques.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme européenne spécifie les exigences relatives à la sécurité des personnes et des biens, fournit des recommandations pour la protection de l'environnement et établit des modes opératoires pour l'exploitation, la maintenance et la réparation des systèmes frigorifiques et la récupération des fluides frigorigènes.

Le terme « système frigorifique » utilisé dans la présente Norme européenne inclut les pompes à chaleur.

La présente partie de l'EN 378 spécifie les critères de classification et de choix applicables aux systèmes frigorifiques. Ces critères sont utilisés dans les parties 2, 3 et 4.

La présente norme s'applique :

- a) aux systèmes frigorifiques, fixes ou mobiles, de toutes tailles, excepté les systèmes d'air conditionné embarqués couverts par une norme de produit spécifique telle que l'ISO 13043 ;
- b) aux systèmes secondaires de refroidissement ou de chauffage ;
- c) à l'emplacement des systèmes frigorifiques ;
- d) aux pièces remplacées et composants ajoutés après l'adoption de la présente norme, si leur fonction ou leur capacité n'est pas identique.

Les systèmes utilisant des fluides frigorigènes autres que ceux mentionnés en Annexe E de la présente Norme européenne ne sont pas couverts par la présente norme.

L'Annexe C spécifie la méthode permettant de déterminer la quantité de fluide frigorigène admise dans un espace donné qui, lorsqu'elle est dépassée, exige des mesures de protection supplémentaires pour réduire les risques.

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

La présente norme n'est pas applicable aux systèmes frigorifiques et pompes à chaleur fabriqués avant sa date de publication en tant que Norme européenne, à l'exception des extensions et modifications du système mises en œuvre après la publication.

La présente norme s'applique aux systèmes frigorifiques neufs, aux extensions ou modifications de systèmes existants et, pour les systèmes fixes existants, aux systèmes transférés et exploités sur un autre site.

La présente norme s'applique également en cas de transformation d'un système pour un autre type de fluide frigorigène, auquel cas la conformité aux articles applicables des parties 1 à 4 de la norme doit être évaluée.

Les normes de familles de produits traitant de la sécurité des systèmes frigorifiques prennent le pas sur les normes horizontales et génériques couvrant le même sujet.