
**Réceptacles cryogéniques — Pompes
pour service cryogénique**

Cryogenic vessels — Pumps for cryogenic service

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



Numéro de référence
ISO 24490:2016(F)

© ISO 2016

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Exigences relatives aux pompes	2
4.1 Généralités	2
4.2 Matériaux	2
4.2.1 Généralités	2
4.2.2 Propriétés mécaniques à basse température	3
4.2.3 Résistance à la corrosion	3
4.2.4 Compatibilité avec l'oxygène et les fluides oxydants	3
4.2.5 Compatibilité avec l'hydrogène	4
4.3 Conception	4
4.3.1 Éléments sous pression	4
4.3.2 Fonctionnement	4
4.3.3 Jeux	4
4.3.4 Prévention des frottements	4
4.3.5 Éléments de fixation	4
4.3.6 Paliers fonctionnant à chaud	5
4.3.7 Paliers fonctionnant à froid	5
4.3.8 Lubrification des paliers	5
4.3.9 Dispositifs d'étanchéité de l'arbre	5
4.3.10 Purge	6
4.3.11 Prévention de la contamination particulaire	6
4.3.12 Exigence spécifique relative aux liquides inflammables	6
4.3.13 Protection contre les surpressions	6
4.3.14 Moteurs de pompe	6
5 Modes opératoires d'essai	7
5.1 Essais de prototype	7
5.1.1 Généralités	7
5.1.2 Évaluation de la conception	7
5.1.3 Évaluation du fonctionnement	7
5.1.4 Essais initiaux	7
5.1.5 Essais cryogéniques	7
5.2 Essais de production	8
5.2.1 Généralités	8
5.2.2 Épreuve hydraulique	8
5.2.3 Essai de fonctionnement mécanique et de performance	8
6 Propreté	9
7 Marquage	9
Annexe A (informative) Préconisations concernant la conception des installations	10
Annexe B (informative) Matériaux de construction acceptables pour les pompes centrifuges à oxygène liquide	12
Bibliographie	16

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](#).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 220, *Réceptacles cryogéniques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 24490:2005), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Réceptacles cryogéniques — Pompes pour service cryogénique

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences minimales en matière de conception, de fabrication et d'essais des pompes pour service cryogénique.

La présente Norme internationale s'applique aux pompes centrifuges. Le cas échéant, elle peut toutefois être appliquée à d'autres types de pompes cryogéniques (pompes à piston, par exemple).

La présente Norme internationale donne également des préconisations pour la conception des installations (voir l'[Annexe A](#)).

Elle ne spécifie aucune exigence relative au fonctionnement ou à la maintenance.

NOTE Pour les fluides cryogéniques, voir l'ISO 21029-1, l'ISO 20421-1 et/ou l'ISO 21009-1.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 5198, *Pompes centrifuges, hélico-centrifuges et hélices — Code d'essais de fonctionnement hydraulique — Classe de précision.*

ISO 21010, *Réceptacles cryogéniques — Compatibilité gaz/matériaux.*

ISO 21028-1, *Réceptacles cryogéniques — Exigences de ténacité pour les matériaux à température cryogénique — Partie 1: Températures inférieures à -80 °C.*

ISO 21028-2, *Réceptacles cryogéniques — Exigences de ténacité pour les matériaux à température cryogénique — Partie 2: Températures comprises entre -80 °C et -20 °C.*

ISO 23208, *Réceptacles cryogéniques — Propreté en service cryogénique.*

3 Termes et définitions

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

3.1

diamètre nominal

DN

désignation alphanumérique de dimension pour les composants d'un réseau de tuyauteries, utilisée à des fins de référence

Note 1 à l'article: Elle comprend les lettres DN suivies par un nombre entier sans dimension qui est indirectement relié aux dimensions réelles, en millimètres, de l'alésage ou du diamètre extérieur des raccords d'extrémité.

Note 2 à l'article: Le nombre suivant les lettres DN ne représente pas une valeur mesurable, et il ne doit pas être utilisé à des fins de calcul, sauf si cela est spécifié dans la norme appropriée.

Note 3 à l'article: Dans les normes qui utilisent le système de désignation par DN, toute relation entre le DN et les dimensions du composant est donnée, par exemple DN/DE ou DN/DI.

[SOURCE: ISO 6708:1995, 2.1, modifiée]

3.2

pression nominale

PN

désignation alphanumérique utilisée à des fins de référence, liée à un ensemble combiné de caractéristiques mécaniques et dimensionnelles d'un composant d'un réseau de tuyauteries

Note 1 à l'article: Elle comprend les lettres PN suivies par un nombre entier sans dimension au moins égal à la pression maximale admissible, en bar.

Note 2 à l'article: Quand il s'agit d'une pompe, la pression nominale peut être différente côté aspiration et côté refoulement.

Note 3 à l'article: En Europe, la pression nominale est égale à la pression pour laquelle l'équipement est conçu (PS), telle que définie dans la directive Équipements sous pression (2014/68/UE).

3.3

température minimale spécifiée

plus basse température de fonctionnement spécifiée pour la pompe

3.4

point de fonctionnement

point de fonctionnement défini par la pression ou la hauteur et le débit volumique ou massique

3.5

hauteur de charge nette absolue à l'aspiration

NPSH

hauteur totale de charge à l'aspiration, augmentée de la hauteur correspondant à la pression atmosphérique là où l'essai est réalisé et diminuée de la somme de la hauteur correspondant à la tension de vapeur du liquide pompé à la température d'aspiration et de la hauteur de la roue d'aspiration

Note 1 à l'article: Voir également l'ISO 5198:1987, Tableau 1.

4 Exigences relatives aux pompes

4.1 Généralités

Les pompes centrifuges cryogéniques doivent être conformes aux normes génériques appropriées. Les normes génériques appropriées doivent être examinées en fonction des conditions particulières et des réglementations applicables; il convient qu'elles fassent l'objet d'un accord entre le fabricant et l'acheteur.

NOTE L'ISO 5199, l'ISO 13709 (ANSI/API 610) ou l'EN 809 sont des exemples de normes couramment utilisées.

En cas de conflit, les exigences de la présente Norme internationale doivent prévaloir sur les normes génériques.

4.2 Matériaux

4.2.1 Généralités

Les matériaux de construction doivent être choisis en tenant compte du fait que les pompes cryogéniques fonctionnent à basse température, dans des environnements souvent humides, et parfois avec de l'oxygène liquide ou des fluides inflammables.

Les exigences minimales indiquées en [4.2.2](#), [4.2.3](#) et [4.2.4](#) doivent s'appliquer.

4.2.2 Propriétés mécaniques à basse température

Les matériaux métalliques sur lesquels s'exercent des contraintes à basse température et qui présentent une transition ductile-fragile (tels que les aciers ferritiques) doivent posséder des valeurs minimales de ténacité conformes à l'ISO 21028-1 ou l'ISO 21028-2, selon le cas.

Il n'est pas exigé de soumettre à un essai de choc les matériaux métalliques dont il est possible de montrer qu'ils ne présentent pas de transition ductile-fragile.

Les matériaux non métalliques sont généralement employés uniquement pour les dispositifs d'étanchéité ou les barrières thermiques. Si de tels matériaux doivent être utilisés pour des éléments structuraux, il doit être démontré que ces matériaux présentent des niveaux de contrainte et des valeurs de résistance aux chocs acceptables pour l'utilisation prévue.

4.2.3 Résistance à la corrosion

Il convient que les matériaux soient résistants à la corrosion atmosphérique ou qu'ils en soient protégés. Lorsque cela s'avère impossible dans la pratique, une tolérance appropriée à la corrosion doit être envisagée.

4.2.4 Compatibilité avec l'oxygène et les fluides oxydants

Si la température de fonctionnement minimale spécifiée est inférieure ou égale au point d'ébullition de l'air, ou si la pompe est destinée à fonctionner en oxygène, les matériaux entrant en contact ou susceptibles d'entrer en contact avec l'oxygène ou l'air enrichi en oxygène doivent être compatibles avec l'oxygène, conformément à l'ISO 21010.

Si la pompe est utilisée pour pomper des fluides cryogéniques oxydants, par exemple du protoxyde d'azote, il convient de tenir compte des exigences de compatibilité avec l'oxygène.

Dans le cas du protoxyde d'azote, le risque de décomposition doit également être pris en compte.

Il convient de choisir des matériaux qui réduisent au minimum le risque d'inflammation et n'entretiennent pas la combustion.

Les matériaux appropriés sont caractérisés par:

- une température d'inflammation élevée;
- une conductivité thermique élevée; et
- une chaleur de combustion faible.

Le [Tableau B.1](#) dresse une liste de matériaux dont les essais et l'expérience d'utilisation ont montré qu'ils étaient particulièrement adaptés aux pompes centrifuges cryogéniques destinées à fonctionner en oxygène. D'autres matériaux que ceux indiqués au [Tableau B.1](#) peuvent être employés, mais ce choix doit être justifié par des essais spécifiques ou une expérience sur le long terme pour cette application.

S'agissant de (toutes les) pièces de la pompe en contact ou susceptibles d'entrer en contact avec l'oxygène, et qui pourraient être exposées à des sources d'énergie telles qu'un frottement, l'aluminium et les alliages d'aluminium, notamment les bronzes d'aluminium contenant plus de 2,5 % d'aluminium, ne doivent pas être utilisés. L'utilisation de l'aluminium ou d'un alliage d'aluminium pour toute autre pièce ne doit être décidée qu'après une étude approfondie.

L'acier inoxydable ne doit pas être utilisé pour les composants minces apparents. Les exceptions autorisées sont les soufflets d'étanchéité, les cales non amovibles ou les joints, ainsi que les dispositifs d'arrêt des vis des pièces fixes, pour lesquels l'expérience a montré qu'il est possible d'obtenir des