

Première édition  
1999-12-15

Version corrigée  
2003-08-15

---

---

**Pompes rotodynamiques — Essais de  
fonctionnement hydraulique pour la  
réception — Niveaux 1 et 2**

*Rotodynamic pumps — Hydraulic performance acceptance tests —  
Grades 1 and 2*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 9906:1999](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e591df05-69bc-4ddd-8bd2-6329ec27ed02/iso-9906-1999>



<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes, définitions et symboles</b> .....	<b>2</b>
<b>4 Garanties</b> .....	<b>9</b>
<b>4.1 Objet des garanties</b> .....	<b>9</b>
<b>4.2 Autres conditions de garanties</b> .....	<b>9</b>
<b>5 Exécution des essais</b> .....	<b>9</b>
<b>5.1 Objet des essais</b> .....	<b>9</b>
<b>5.2 Organisation des essais</b> .....	<b>10</b>
<b>5.3 Installations d'essai</b> .....	<b>12</b>
<b>5.4 Conditions d'essais</b> .....	<b>14</b>
<b>6 Analyse des résultats d'essai</b> .....	<b>18</b>
<b>6.1 Transposition des résultats d'essai aux conditions de garantie</b> .....	<b>18</b>
<b>6.2 Incertitudes de mesurage</b> .....	<b>19</b>
<b>6.3 Valeurs des facteurs de tolérance</b> .....	<b>21</b>
<b>6.4 Vérification des garanties</b> .....	<b>22</b>
<b>6.5 Obtention des caractéristiques spécifiées</b> .....	<b>23</b>
<b>7 Mesurage du débit</b> .....	<b>23</b>
<b>7.1 Mesurage par pesée</b> .....	<b>23</b>
<b>7.2 Méthode volumétrique</b> .....	<b>24</b>
<b>7.3 Appareils déprimogènes</b> .....	<b>24</b>
<b>7.4 Déversoirs en paroi mince</b> .....	<b>24</b>
<b>7.5 Exploration du champ des vitesses</b> .....	<b>25</b>
<b>7.6 Méthodes par traceurs</b> .....	<b>25</b>

© ISO 1999

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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  
Internet iso@iso.org

Version française parue en 2000

Imprimé en Suisse

7.7 Autres méthodes.....	25
8 Mesurage de la hauteur totale de charge de la pompe.....	25
8.1 Généralités .....	25
8.2 Définition des sections de mesurage .....	26
8.3 Mesurage du niveau d'eau .....	32
8.4 Mesures de pression .....	33
9 Mesurage de la vitesse de rotation .....	36
10 Mesurage de la puissance absorbée par la pompe.....	37
10.1 Généralités .....	37
10.2 Mesurage du couple .....	37
10.3 Mesurage de la puissance électrique .....	37
10.4 Cas particuliers .....	37
11 Essais de cavitation.....	38
11.1 Généralités .....	38
11.2 Installations d'essai.....	40
11.3 Détermination du NPSH requis par la pompe .....	42
<b>Annexe A (normative) Facteurs de tolérance pour pompes produites en séries avec sélection faite à partir de courbes de performance types et pour pompes ayant une puissance absorbée à l'entraînement inférieure à 10 kW (concerne le niveau 2).....</b>	<b>44</b>
<b>Annexe B (normative) Détermination du diamètre de rognage de la roue.....</b>	<b>45</b>
<b>Annexe C (normative) Pertes par frottement.....</b>	<b>46</b>
<b>Annexe D (informative) Conversion en unités SI .....</b>	<b>51</b>
<b>Annexe E (informative) Indications relatives aux périodes de temps appropriées entre les étalonnages des instruments d'essais .....</b>	<b>52</b>
<b>Annexe F (informative) Coût et répétition des essais.....</b>	<b>53</b>
<b>Annexe G (informative) Diagramme de correction des caractéristiques pour liquides visqueux.....</b>	<b>54</b>
<b>Annexe H (informative) Réduction du NPSHR pour des pompes véhiculant des hydrocarbures liquides et de l'eau à haute température .....</b>	<b>57</b>
<b>Annexe I (informative) Évaluation statistique des résultats de mesurage .....</b>	<b>59</b>
<b>Annexe J (informative) Feuille d'essai de pompe .....</b>	<b>61</b>
<b>Annexe K (informative) Récapitulatif.....</b>	<b>63</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>64</b>

## 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 3.

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 9906 a été préparée par le comité technique ISO/TC 115, *Pompes*, sous-comité SC 2, *Méthodes de mesure et méthodes d'essai*.

Cette première édition de l'ISO 9906 annule et remplace l'ISO 2548:1973 et l'ISO 3555:1977, lesquelles ont été combinées et révisées techniquement (voir Introduction).

Les annexes A, B et C constituent des éléments normatifs de la présente Norme internationale. Les annexes D à K sont données uniquement à titre d'information.

La présente version corrigée inclut la correction de l'année de publication de l'ISO 2548 dans le cinquième alinéa de l'Avant-propos et la rectification d'une erreur constatée dans la version précédente au cinquième alinéa du paragraphe 6.4.2 [... G (127) ... remplacé par ... G (117)].

## Introduction

La présente Norme internationale combine et remplace les précédentes Normes internationales d'essais de réception ISO 3555:1977 (correspondant au niveau 1 de la présente Norme internationale) et ISO 2548:1975 (correspondant au niveau 2 de la présente Norme internationale), mais il y a un important changement pour la vérification des garanties, parce que l'incertitude de mesurage ne doit pas influencer l'acceptabilité d'une pompe et les tolérances ne sont dues qu'aux différences de construction.

De nouveaux facteurs de tolérance ont été introduits pour s'assurer autant que possible qu'une pompe qui était acceptable avec les précédentes Normes internationales (ISO 2458 et/ou ISO 3555) sera aussi acceptable avec la présente Norme internationale.

Contrairement à la présente Norme internationale, l'ISO 5198 ne doit pas être comprise comme un code d'essais de réception. Elle donne des lignes directrices pour les mesures de très grande précision et pour la méthode thermodynamique pour le mesurage direct des rendements mais ne recommande pas la vérification des garanties.

Il convient que les termes tels que «garantie» ou «réception», utilisés dans la présente Norme internationale, soient pris dans un sens technique mais non dans leur sens légal. Le terme «garantie» s'applique donc à des valeurs permettant de vérifier les spécifications du contrat, mais ne précise en aucune manière les droits ou devoirs découlant du contrat si ces valeurs ne sont pas atteintes ou respectées. Le terme «réception» n'a non plus aucune signification légale dans ce texte. Donc, un essai de réception, même effectué avec succès, ne représente pas à lui seul la réception au sens légal du terme.

(standards.iteh.ai)

[ISO 9906:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e591df05-69bc-4ddd-8bd2-6329ec27ed02/iso-9906-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e591df05-69bc-4ddd-8bd2-6329ec27ed02/iso-9906-1999>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 9906:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e591df05-69bc-4ddd-8bd2-6329ec27ed02/iso-9906-1999>

# Pompes rotodynamiques — Essais de fonctionnement hydraulique pour la réception — Niveaux 1 et 2

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des essais de fonctionnement hydraulique pour la réception des pompes rotodynamiques (pompes centrifuges, hélico-centrifuges et hélices simplement désignées «pompes» dans la suite). Elle peut s'appliquer aux pompes de toutes tailles et à tous les liquides pompés se comportant comme l'eau propre et froide telle que définie en 5.4.5.2. Elle ne concerne pas les détails de structure de la pompe ni les propriétés mécaniques de ses composants.

La présente Norme internationale contient deux niveaux de précision de mesurage: le niveau 1 pour la précision la plus élevée et le niveau 2 pour la précision la plus faible. Ces niveaux incluent différentes valeurs pour les facteurs de tolérance, les fluctuations admissibles et les incertitudes de mesurage.

Pour les pompes produites en série selon le choix fait à partir des courbes de performances typiques et pour les pompes de puissance inférieure à 10 kW, voir l'annexe D pour des facteurs de tolérance supérieure.

La présente Norme internationale est applicable soit à la pompe elle-même sans accessoire, soit à une combinaison d'une pompe associée à tout ou partie de ses accessoires à l'aval et/ou à l'amont.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e591df05-69bc-4ddd-8bd2-6329ec27ed02/iso-9906-1999>

## 2 Références normatives

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e591df05-69bc-4ddd-8bd2-6329ec27ed02/iso-9906-1999>

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre de Normes internationales en vigueur.

ISO 1438-1, *Mesure de débit de l'eau dans les canaux découverts au moyen de déversoirs et de canaux Venturi — Partie 1: Déversoirs en mince paroi.*

ISO 2186, *Débit des fluides dans les conduites fermées — Liaisons pour la transmission du signal de pression entre les éléments primaires et secondaires.*

ISO 3354, *Mesure de débit d'eau propre dans les conduites fermées — Méthode d'exploration du champ des vitesses dans les conduites en charge et dans le cas d'un écoulement régulier, au moyen de moulinets.*

ISO 3966, *Mesure du débit des fluides dans les conduites fermées — Méthode d'exploration du champ des vitesses au moyen de tubes de Pitot doubles.*

ISO 4373, *Mesure de débit des liquides dans les chenaux — Appareils de mesure du niveau de l'eau.*

ISO 5167-1, *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes — Partie 1: Diaphragmes, tuyères et tubes de Venturi insérés dans des conduites en charge de section circulaire.*

ISO 5198, *Pompes centrifuges, hélico-centrifuges et hélices — Code d'essais de fonctionnement hydraulique — Classe de précision.*

ISO 7194, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées — Mesure de débit dans les conduites circulaires dans le cas d'un écoulement giratoire ou dissymétrique par exploration du champ des vitesses au moyen de moulinets ou de tubes de Pitot doubles.*

ISO 8316, *Mesure de débit des liquides dans les conduites fermées — Méthode par jaugeage d'un réservoir volumétrique.*

ISO 9104, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées — Méthodes d'évaluation de la performance des débitmètres électromagnétiques utilisés pour les liquides.*

CEI 60034-2, *Machines électriques tournantes — Partie 2: Méthodes pour la détermination des pertes et du rendement des machines électriques tournantes à partir d'essais (à l'exclusion des machines pour véhicules de traction).*

CEI 60051, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires.*

### 3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes, définitions et symboles suivants s'appliquent.

NOTE 1 Les définitions, particulièrement celles données pour la hauteur et la hauteur de charge nette positive à l'aspiration (NPSH), peuvent ne pas être appropriées pour usage général dans les domaines hydrodynamiques, et sont utiles uniquement pour les besoins de la présente Norme internationale. Quelques termes d'usage courant mais non strictement nécessaires à l'utilisation de la présente Norme internationale ne sont pas définis.

NOTE 2 Le Tableau 1 donne une liste alphabétique de symboles utilisés, et le Tableau 2 donne une liste d'indices. Dans la présente Norme internationale, toutes les formules sont données en unités SI cohérentes. Pour la conversion des autres unités en unités SI, voir l'annexe D.

NOTE 3 Afin d'éviter toute erreur d'interprétation, il est estimé utile de produire les définitions des quantités et unités données dans l'ISO 31 et de compléter les définitions par quelques informations spécifiques relatives à leur utilisation dans la présente Norme internationale.

#### 3.1

##### **vitesse angulaire**

nombre de radians d'un arbre par unité de temps

$$\omega = 2\pi n$$

#### 3.2

##### **vitesse de rotation**

nombre de rotations par unité de temps

#### 3.3

##### **masse volumique**

masse par unité de volume

#### 3.4

##### **pression**

force par unité de surface

NOTE Dans la présente Norme internationale, toutes les pressions sont des pressions effectives, c'est-à-dire mesurées par rapport à la pression atmosphérique, sauf la pression atmosphérique et la pression de vapeur qui sont des pressions absolues.

#### 3.5

##### **puissance**

énergie transférée par unité de temps



### 3.6 nombre de Reynolds

$$Re = \frac{UD}{\nu}$$

### 3.7 débit-masse

débit-masse extérieur de la pompe, c'est-à-dire le débit refoulé dans la conduite à partir de l'orifice de refoulement de la pompe

NOTE 1 Les débits de fuite ou dérivations suivants sont propres à la pompe:

- a) décharge nécessaire à l'équilibrage hydraulique de la poussée axiale;
- b) refroidissement des paliers de la pompe elle-même;
- c) injection dans le joint hydraulique des presse-étoupe.

NOTE 2 Les fuites des garnitures, fuites internes, etc., ne sont pas ajoutées au débit de fuite. Au contraire, tous les débits dérivés utilisés à d'autres fins, tels que

- refroidissement des paliers du moteur;
- refroidissement d'un multiplicateur (paliers, réfrigérateur d'huile), etc.

sont à prendre en compte dans ces débits.

NOTE 3 La manière dont ces débits doivent être pris en compte dépend respectivement des emplacements de leurs dérivations et de la section de mesurage du débit.

### 3.8 débit-volume

débit-volume au refoulement ayant pour valeur:

$$Q = \frac{q}{\rho}$$

NOTE Dans la présente Norme internationale, le symbole  $Q$  peut aussi désigner le débit-volume dans une section donnée. C'est le quotient du débit-masse dans cette section par la masse volumique. (On peut désigner cette section par les indices prévus.)

### 3.9 vitesse moyenne

vitesse moyenne axiale de l'écoulement, égale au débit-volume divisé par la section de la conduite

$$U = \frac{Q}{A}$$

NOTE L'attention est attirée sur le fait que dans ce cas,  $Q$  peut varier pour différentes raisons le long du circuit.

### 3.10 vitesse locale

vitesse de l'écoulement en tout point

### 3.11 hauteur de charge

énergie par unité de masse du fluide, divisée par l'accélération due à la pesanteur,  $g$

### 3.12 plan de référence

tout plan horizontal utilisé comme une référence pour le mesurage de la hauteur

NOTE Pour des raisons pratiques, il est préférable de ne pas spécifier un plan de référence imaginaire.

### 3.13 hauteur au-dessus du plan de référence

hauteur du point considéré au-dessus du plan de référence

NOTE Sa valeur est

- positive, si le point considéré est au-dessus du plan de référence;
- négative, si le point considéré est au-dessous du plan de référence.

Voir Figures 3 et 4.

### 3.14 pression effective

pression rapportée à la pression atmosphérique

NOTE 1 Sa valeur est

- positive, si cette pression est supérieure à la pression atmosphérique;
- négative, si cette pression est inférieure à la pression atmosphérique.

NOTE 2 Toutes les pressions de la présente Norme internationale sont des pressions manométriques lues sur un manomètre ou tout autre capteur similaire de pression, à l'exception de la pression atmosphérique et de la pression de vapeur du liquide qui sont exprimées en pressions absolues.

### 3.15 hauteur dynamique

énergie cinétique par unité de masse du liquide en mouvement, divisée par  $g$ :

$$\frac{U^2}{2g}$$

### 3.16 hauteur totale de charge

dans toute section, la hauteur totale de charge, est donnée par:

$$H_x = z_x + \frac{p_x}{\rho g} + \frac{U_x^2}{2g}$$

où  $z$  est la hauteur du centre de la section au-dessus du plan de référence et  $p$  est la pression effective s'exerçant au centre de la section

NOTE La hauteur totale de charge absolue dans toute section est donnée par:

$$H_{x(\text{abs})} = z_x + \frac{p_x}{\rho g} + \frac{p_{\text{amb}}}{\rho g} + \frac{U_x^2}{2g}$$

**3.17****hauteur totale de charge à l'aspiration**

hauteur totale de charge dans la section d'aspiration de la pompe:

$$H_1 = z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g}$$

**3.18****hauteur totale de charge au refoulement**

hauteur totale de charge dans la section de refoulement de la pompe:

$$H_2 = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g}$$

**3.19****hauteur totale de charge de la pompe**

différence algébrique entre la hauteur totale de charge au refoulement  $H_2$  et la hauteur totale de charge à l'aspiration  $H_1$

NOTE 1  $H = H_2 - H_1$  si la compressibilité est négligeable.

Si la compressibilité du liquide pompé est notable, la masse volumique  $\rho$  devrait être remplacée par la valeur moyenne:

$$\rho_m = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

et la hauteur totale de charge de la pompe devrait être calculée par la formule:

$$H = z_2 - z_1 + \frac{p_2 - p_1}{\rho_m \cdot g} + \frac{U_2^2 - U_1^2}{2g}$$

ISO 9906:1999  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e591df05-69bc-4ddd-8bd2-6329ec27ed02/iso-9906-1999>

NOTE 2 Le symbole mathématique correct devrait être  $H_{1-2}$ .

**3.20****énergie massique**

énergie par unité de masse du liquide:

$$y = gH$$

**3.21****perte de charge à l'aspiration**

différence entre la hauteur totale du liquide au point de mesurage et la hauteur totale du liquide dans la section d'aspiration de la pompe

**3.22****perte de charge au refoulement**

différence entre la hauteur totale du liquide dans la section de refoulement de la pompe et la hauteur totale du liquide au point de mesurage

**3.23****coefficient de frottement dans la conduite**

coefficient de perte de charge par frottement dans la conduite

### 3.24 hauteur de charge nette positive à l'aspiration NPSH

hauteur de charge nette absolue diminuée de la hauteur correspondant à la pression de vapeur se référant au plan de référence du NPSH:

$$\text{NPSH} = H_1 - z_D + \frac{p_{\text{amb}} - p_v}{\rho_1 g}$$

NOTE Ce NPSH se réfère au plan de référence du NPSH, tandis que la hauteur totale de charge à l'aspiration se réfère au plan de référence.

### 3.25 plan de référence du NPSH

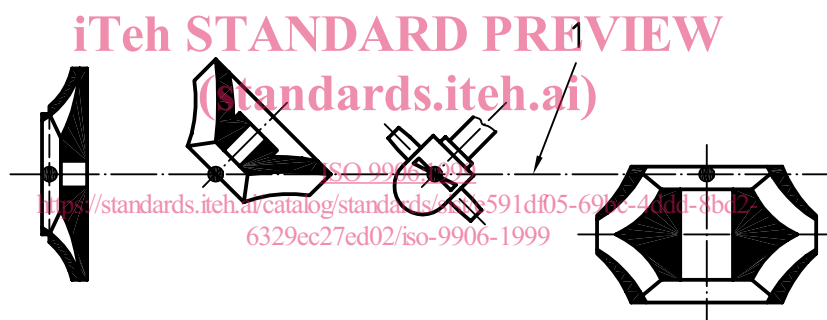
⟨pompes multiétagées⟩ plan horizontal passant par le centre du cercle décrit par les points extérieurs de l'arête d'entrée des pales

### 3.26 plan de référence du NPSH

⟨pompes à double aspiration à axe vertical ou incliné⟩ plan passant par le centre le plus élevé

NOTE Il convient que le fabricant indique la position de ce plan par rapport à des références précises sur la pompe.

Voir Figure 1.



#### Légende

1 Plan de référence du NPSH

Figure 1 — Plan de référence du NPSH

### 3.27 NPSH disponible NPSHA

NPSH disponible tel que déterminé par les conditions de l'installation pour un débit nominal spécifié

### 3.28 NPSH requis NPSHR

NPSH minimal donné par le constructeur/fournisseur de la pompe pour obtenir une performance spécifiée à un débit spécifié, une vitesse spécifiée et un liquide pompé spécifié (apparition d'une cavitation visible, augmentation de bruit et vibration due à la cavitation, début de chute de hauteur ou de perte de rendement, chute de hauteur ou perte de rendement d'une quantité donnée, limitation de l'érosion due à la cavitation)

### 3.29 NPSH3

NPSH requis pour une chute de 3 % de la hauteur totale de charge au premier étage de la pompe comme base de référence utilisée dans les courbes de performance

**3.30****nombre caractéristique**

grandeur sans dimension calculée au point du meilleur rendement qui est défini par la formule suivante:

$$K = \frac{2 \pi n Q'^{1/2}}{(gH')^{3/4}} = \frac{\omega Q'^{1/2}}{y'^{3/4}}$$

où  $Q'$  est le débit-volume par œillard et  $H'$  est la hauteur du premier étage

NOTE Il convient de prendre le nombre caractéristique au diamètre maximal de la roue.

**3.31****puissance absorbée par la pompe**

puissance transmise à la pompe par son entraînement

**3.32****puissance utile de la pompe**

puissance mécanique communiquée au liquide à son passage à travers la pompe:

$$P_u = \rho Q g H = \rho Q y$$

**3.33****puissance absorbée par le groupe**

puissance absorbée par la machine d'entraînement de la pompe

**3.34****rendement de la pompe**

puissance utile de la pompe divisée par la puissance absorbée par la pompe:

$$\eta = \frac{P_u}{P}$$

iTeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 9906:1999  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e591df05-69bc-4ddd-8bd2-6329ec27ed02/iso-9906-1999>

**3.35****rendement global**

puissance utile de la pompe divisée par la puissance absorbée par le groupe

$$\eta_{gr} = \frac{P_u}{P_{gr}}$$

**Tableau 1 — Liste alphabétique des lettres de base utilisées comme symboles**

Symbole	Quantité	Unité
<i>A</i>	Aire	m <sup>2</sup>
<i>D</i>	Diamètre	m
<i>E</i>	Énergie	J
<i>e</i>	Incertitude globale en valeur relative	%
<i>f</i>	Fréquence	s <sup>-1</sup> , Hz
<i>g</i>	Accélération due à la pesanteur <sup>a</sup>	m/s <sup>2</sup>
<i>H</i>	Hauteur totale de charge	m
<i>H<sub>J</sub></i>	Perte de charge exprimée en hauteur de liquide	m
<i>k</i>	Rugosité uniforme équivalente	m
<i>K</i>	Nombre caractéristique	(nombre pur)
<i>l</i>	Longueur	m
<i>m</i>	Masse	kg
<i>n</i>	Vitesse de rotation	s <sup>-1</sup> , min <sup>-1</sup>
NPSH	Hauteur de charge nette absolue	m
<i>p</i>	Pression	Pa
<i>P</i>	Puissance	W
<i>q</i>	Débit-masse <sup>b</sup>	kg/s
<i>Q</i>	Débit-volume <sup>c</sup>	m <sup>3</sup> /s
<i>Re</i>	Nombre de Reynolds	(nombre pur)
<i>t</i>	Tolérance de construction en valeur relative	%
<i>t</i>	Temps	s
<i>U</i>	Vitesse moyenne	m/s
<i>v</i>	Vitesse locale	m/s
<i>V</i>	Volume	m <sup>3</sup>
<i>y</i>	Énergie massique	J/kg
<i>z</i>	Hauteur par rapport au plan de référence	m
<i>z<sub>D</sub></i>	Différence entre le plan de référence du NPSH (voir 3.25) et le plan de référence	m
<i>η</i>	Rendement	(nombre pur)
<i>θ</i>	Température	°C
<i>λ</i>	Coefficient de frottement	(nombre pur)
<i>ν</i>	Viscosité cinématique	m <sup>2</sup> /s
<i>ρ</i>	Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>
<i>ω</i>	Vitesse angulaire	rad/s

<sup>a</sup> En principe, il convient d'utiliser la valeur locale de *g*. Toutefois pour la classe 2 industrielle il est suffisant d'utiliser une valeur de 9,81 m/s<sup>2</sup>. Pour le calcul de la valeur locale  $g = 9,780\ 3(1 + 0,005\ 3 \sin^2 \varphi) - 3 \times 10^{-6} \cdot z$ , où  $\varphi$  est la latitude et *z* l'altitude.

<sup>b</sup> Un autre symbole pour le débit-masse est *q<sub>m</sub>*.

<sup>c</sup> Un autre symbole pour le débit-volume est *q<sub>v</sub>*.

**Tableau 2 — Listes des lettres et chiffres utilisés comme indices**

Indice	Signification
1	Aspiration
1'	Section de mesurage à l'aspiration
2	Refoulement
2'	Section de mesurage au refoulement
abs	Absolu
amb	Ambiant
D	Différence, repère
f	Liquide dans les tuyauteries de mesure
G	Garanti
<i>H</i>	Hauteur totale de charge
gr	Groupe (global)
m	Moyenne
M	Manomètre
<i>n</i>	Vitesse de rotation
<i>P</i>	Puissance
<i>Q</i>	Débit-volume
sp	Spécifié
T	Transposé/couple
u	Utile
V	Vapeur (pression)
<i>η</i>	Rendement
x	Pour chaque section

## 4 Garanties

### 4.1 Objet des garanties

Un point de garantie doit être défini par un débit garanti  $Q_G$  et une hauteur garantie  $H_G$ .

Le fabricant/fournisseur garantit que dans des conditions spécifiées et à la vitesse spécifiée (ou dans quelques cas fréquence et tension) la courbe de fréquence  $H(Q)$  passe par une plage de tolérance (voir Tableau 10 et Figure 2) entourant le point de garantie.

Les autres plages de tolérance (par exemple seulement données par les facteurs de tolérance positifs) peuvent être acceptées dans le contrat.

De plus, une ou plusieurs des grandeurs suivantes peut (peuvent) être garantie(s) dans les conditions spécifiées et à la vitesse spécifiée:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a) le rendement de la pompe <math>\eta_G</math> ou, dans le cas d'un groupe motopompe, le rendement combiné <math>\eta_{grG}</math></li> <li>b) la hauteur de charge nette positive à l'aspiration requise (NPSHR) au débit garanti</li> </ul> | } | <p>Au débit défini en 6.4.2 et à la Figure 2.</p> |
|---|---|---|

Par accord particulier, plusieurs points de garantie et les valeurs appropriées du rendement et de la hauteur de charge nette positive à l'aspiration requise à des débits réduits ou augmentés peuvent être garantis. La puissance maximale absorbée peut être garantie pour le débit garanti ou pour une plage de fonctionnement garantie. Cependant, cela peut nécessiter des plages de tolérance plus larges à convenir entre l'acheteur et le fabricant/fournisseur.

### 4.2 Autres conditions de garanties ISO 9906:1999

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e591df05-69bc-4ddd-8bd2-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e591df05-69bc-4ddd-8bd2-2020/iso-9906-1999)

Sauf spécification contraire lors du contrat, les conditions suivantes doivent s'appliquer aux valeurs garanties.

- a) À moins que les propriétés chimiques et physiques du liquide pompé soient fixées, les points de garantie doivent s'appliquer à l'eau propre et froide (voir 5.4.5.2).
- b) La relation entre les valeurs garanties pour l'eau propre et froide et les valeurs à attendre pour d'autres liquides doit être convenue dans le contrat.
- c) Les garanties ne s'appliquent que pour des essais effectués suivant les méthodes et dans les conditions d'essai spécifiées dans la présente Norme internationale.
- d) Le fabricant/fournisseur de la pompe n'est pas responsable de la définition du point de garantie.

## 5 Exécution des essais

### 5.1 Objet des essais

#### 5.1.1 Généralités

Sauf autre accord entre le fabricant/fournisseur et l'acheteur, ce qui suit doit s'appliquer:

- a) précision selon niveau 2;
- b) les essais doivent être effectués sur l'installation d'essais de l'usine du fabricant;
- c) l'essai de NPSH n'est pas compris.