

---

---

**Pompes volumétriques à mouvement  
alternatif — Prescriptions techniques**

*Reciprocating positive displacement pumps and pump units —  
Technical requirements*

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

[ISO 16330:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3dbf1bcf-e96d-4622-915d-2eb3c17593ea/iso-16330-2003)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3dbf1bcf-e96d-4622-915d-  
2eb3c17593ea/iso-16330-2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3dbf1bcf-e96d-4622-915d-2eb3c17593ea/iso-16330-2003)



**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.iteh.ai)**

[ISO 16330:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3dbf1bcf-e96d-4622-915d-2eb3c17593ea/iso-16330-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3dbf1bcf-e96d-4622-915d-2eb3c17593ea/iso-16330-2003>

© ISO 2003

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'ISO à l'adresse ci-après ou du 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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## 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 16330 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 115, *Pompes*, sous-comité SC 1, *Dimensions et spécifications techniques des pompes*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte du présent document, lire « la présente Norme européenne ... » avec le sens de « ... la présente Norme internationale ... ».

**Sommaire**

Page

Avant-propos.....	v
Introduction .....	vi
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	3
4 <b>Critères et prescriptions devant être confirmés, devant faire l'objet d'un accord et devant être documentés</b> .....	4
5 <b>Aptitude à l'emploi</b> .....	5
6 <b>Conception de la pompe</b> .....	5
7 <b>Equipements accessoires</b> .....	9
8 <b>Bruit</b> .....	12
9 <b>Installation et entretien</b> .....	12
10 <b>Matériaux, soudure et réparations</b> .....	12
11 <b>Protections de surface</b> .....	14
12 <b>Plaques signalétiques et marquage</b> .....	14
13 <b>Préparation pour l'expédition</b> .....	14
<b>Annexe A (informative) Fiche de spécifications</b> .....	16
<b>Annexe B (normative) Prescriptions optionnelles et point devant faire l'objet d'un accord</b> .....	20
<b>Annexe C (informative) Marges de fonctionnement comprises entre NPIPA et NPIPR</b> .....	22
<b>Annexe D (informative) Pulsations de pression résiduelle maximales admissibles recommandées</b> .....	25

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3dbf1bcf-e96d-4622-915d-2eb3c17593ea/iso-16330-2003>

<http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3dbf1bcf-e96d-4622-915d-2eb3c17593ea/iso-16330-2003>

## Avant-propos

Le présent document (EN ISO 16330:2003) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 197 "Pompes", dont le secrétariat est tenu par AFNOR, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 115 "Pompes".

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en **Novembre 2003**, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en **Novembre 2003**.

Les annexes A, B et D sont informatives. L'annexe B est normative.

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, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Suède et Suisse.

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

[ISO 16330:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3dbf1bcf-e96d-4622-915d-2eb3c17593ea/iso-16330-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3dbf1bcf-e96d-4622-915d-2eb3c17593ea/iso-16330-2003>

## Introduction

La présente Norme européenne est applicable à la fois aux pompes des types à action directe et électriques. Elle est applicable aux pompes et groupes motopompes produits en série, aux pompes et groupes motopompes de production limitée et aux pompes et groupes motopompes produits par un usage particulier. Elle spécifie les prescriptions techniques, autres que la sécurité et les essais, pour les pompes volumétriques à mouvement alternatif et groupes motopompes. Les prescriptions relatives à la sécurité et aux essais des pompes volumétriques et groupes motopompes volumétriques à mouvement alternatif sont spécifiées dans les Normes européennes suivantes :

- EN 809, *Pompes et groupes motopompes pour liquides - Prescriptions communes de sécurité* ;
- EN 12162, *Pompes pour liquides - Exigences de sécurité - Procédure d'essai hydrostatique* ;
- EN 12639, *Pompes et groupes motopompes pour liquides – Code d'essai acoustique - Classes de précision 2 et 3* ;
- prEN 14343, *Pompes volumétriques - Essais de performances pour la réception*.

Il convient que les utilisateurs de la présente Norme européenne soient conscients que d'autres ou différentes spécifications peuvent être utiles pour des applications particulières. La présente Norme européenne n'est pas destinée à gêner un fournisseur dans ses offres ou l'acheteur pour accepter, un équipement différent ou une solution industrielle pour une application particulière. Elle peut être applicable plus particulièrement lorsqu'il s'agit d'une technologie innovante ou en développement. Lorsqu'une variante est proposée, il convient que le fournisseur identifie toute modification par rapport à la présente Norme européenne et fournisse des détails.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3dbf1bcf-e96d-4622-915d-2eb3c17593ea/iso-16330-2003>

## 1 Domaine d'application

La présente Norme européenne spécifie les prescriptions techniques, autres que la sécurité et les essais, pour les pompes et groupes motopompes volumétriques à mouvement alternatif. La présente norme s'applique aux pompes à mouvement alternatif issu de vilebrequins et arbres à came ainsi qu'aux pompes pour liquides à action directe.

La présente norme ne s'applique pas aux pompes volumétriques à mouvement alternatif, ne pompant pas de l'eau, lorsque l'ensemble de la pompe est lubrifié par le liquide à pomper.

## 2 Références normatives

Cette Norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette Norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 287-1, *Qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1 : Aciers (équivalent à l'ISO 9606-1).*

EN 287-2, *Qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 2 : Aluminium et ses alliages (équivalent à l'ISO 9606-2).*

EN 288-1, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques – Partie 1 : Règles générales pour le soudage par fusion (équivalent à l'ISO 9956-1).*

EN 288-2, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques – Partie 2 : Descriptif d'un mode opératoire de soudage pour le soudage à l'arc (équivalent à l'ISO 9956-2).*

EN 288-3, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Partie 3 : Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur acier (équivalent à l'ISO 9956-3).*

EN 288-4, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques – Partie 4 : Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur l'aluminium et ses alliages (équivalent à l'ISO 9956-4).*

EN 809, *Pompes et groupes motopompes pour liquides - Prescriptions communes de sécurité.*

prEN 10226-1, *Filetages de tuyauterie pour raccordement avec étanchéité par le filetage - Partie 1 : Filetages extérieurs coniques et filetages intérieurs cylindriques - Dimensions, tolérances et désignation.*

EN 12639, *Pompes et groupes motopompes pour liquide - Code d'essai acoustique - Classes de précision 2 et 3.*

EN 12723:2000, *Pompes pour liquides - Termes généraux pour les pompes et installations - Définitions, grandeurs, symboles et unités.*

EN 20898-2, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation - Partie 2 : Ecrous avec charges d'épreuve spécifiées - Filetage à pas gros (ISO 898-2:1992).*

prEN ISO 228-1, *Filetages de tuyauterie pour raccordement sans étanchéité dans le filet – Partie 1 : Dimensions, tolérances et désignation (ISO 228-1:2000).*

## ISO 16330:2003(F)

EN ISO 898-1, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié – Partie 1 : Vis et goujons (ISO 898-1:1999).*

EN ISO 9934-1, *Essais non destructifs - Magnétoscopie - Partie 1 : Principes généraux du contrôle (ISO 9934-1:2001).*

ISO 14, *Cannelures cylindriques à flancs parallèles, à centrage intérieur - Dimensions, tolérances et vérification.*

ISO 1027, *Indicateurs de qualité d'image radiographique pour les essais non destructifs - Principes et identification.*

ISO 2491, *Clavetage par clavettes parallèles minces (Dimensions en millimètres).*

ISO 2492, *Clavetage par clavettes inclinées minces, avec ou sans talon (Dimensions en millimètres).*

ISO 3117, *Clavetage par clavettes tangentielles.*

ISO 3453, *Essais non destructifs - Contrôle par ressuage - Moyens de vérification.*

ISO 3912, *Clavetage par clavettes disques.*

ISO 4156, *Cannelures cylindriques droites à flancs en développante - Module métrique, à centrage sur flancs - Généralités, dimensions et vérification.*

ISO 6149-1, *Raccordements pour transmissions hydrauliques et pneumatiques et applications générales - Orifices et éléments mâles à filetage ISO 261 et joint torique - Partie 1 : Orifices à joint torique dans un logement tronconique.*

ISO 6149-2, *Raccordements pour transmissions hydrauliques et pneumatiques et applications générales - Orifices et éléments mâles à filetage ISO 261 et joint torique - Partie 2 : Eléments mâles de série lourde (série S) - Dimensions, conception, méthodes d'essai et prescriptions.*

ISO 6149-3, *Raccordements pour transmissions hydrauliques et pneumatiques et applications générales - Orifices et éléments mâles à filetage ISO 261 et joint torique - Partie 3 : Eléments mâles de série légère (série L) - Dimensions, conception, méthodes d'essai et prescriptions.*

ISO 6162-1:2002, *Transmissions hydrauliques - Raccordements à bride avec demi brides ou bride monobloc et vis métriques ou en inches - Partie 1 : Raccordements à bride pour utilisation à pressions de 3,5 MPa (35 bar) à 35 MPa (350 bar), DN 13 à DN 127.*

ISO 6162-2:2002, *Transmissions hydrauliques - Raccordements à bride avec demi brides ou bride monobloc et vis métriques ou en inches - Partie 2 : raccordements à bride pour utilisation à des pressions de 35 MPa (350 bar) à 40 MPa (400 bar), DN 13 à DN 51.*

ISO 6164, *Transmissions hydrauliques - Brides de raccordement carrées monobloc à quatre vis pour des pressions d'utilisation de 25 MPa et 40 MPa (250 bar et 400 bar).*

ISO 7005-1, *Brides métalliques - Partie 1 : Brides en acier.*

ISO 7005-2, *Brides métalliques - Partie 2 : Brides en fonte.*

ISO 7005-3, *Brides métalliques - Partie 3 : Brides en alliages de cuivre et brides composites.*

ISO 10375, *Essais non destructifs - Contrôle par ultrasons - Caractérisation des transducteurs et des champs acoustiques.*

ISO/TR 13593, *Transmissions de puissance par engrenages sous carter pour usage industriel.*



### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme européenne, les termes et définitions donnés dans l'EN 12723:2000 ainsi que les suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **accessoires**

composants séparés qui sont montés sur la pompe ou le groupe motopompe, comprenant des accessoires tels que des dispositifs antipulsatoires. Les composants auxiliaires non utilisés lors du fonctionnement préliminaire de la pompe ou du groupe motopompe, ne sont pas inclus

#### 3.2

##### **auxiliaires**

composants séparés qui fournissent une fonction de secours en cas d'arrêt durant le fonctionnement préliminaire, tels qu'un générateur auxiliaire

#### 3.3

##### **production pour un usage particulier**

pompes et groupes motopompes qui sont fabriqués spécifiquement pour répondre aux prescriptions d'un acheteur. Un groupe motopompe fabriqué pour un usage particulier peut comporter des composants ou des pompes produits en séries ou en séries limitées. La documentation sur l'ensemble est spécifique à la pompe ou au groupe motopompe

#### 3.4

##### **production limitée**

pompes et groupes motopompes qui sont produits selon une conception déterminée, en quantités de production inférieures à 10 par lot. Un groupe motopompe en production limitée peut comporter des composants ou pompes produits en séries

#### 3.5

##### **pompe volumétrique à mouvement alternatif**

machine dans laquelle le liquide est emprisonné et transporté à partir d'un orifice d'aspiration jusqu'à un orifice de refoulement par un mouvement alternatif des pistons ou des plongeurs. Le mouvement alternatif est engendré par un arbre tournant

NOTE En accord avec l'EN 809, les pompes sont définies comme étant limitées à leurs orifices d'aspiration et de refoulement, ainsi qu'en général par leurs extrémités d'arbre sans accouplement.

#### 3.6

##### **pompe volumétrique à action directe à mouvement alternatif**

machine dans laquelle le liquide est emprisonné et transporté à partir d'un orifice d'aspiration jusqu'à un orifice de refoulement par un mouvement alternatif des pistons ou des plongeurs. Le mouvement alternatif est engendré par un piston hydraulique

#### 3.7

##### **groupe motopompe volumétrique à mouvement alternatif**

ensemble monobloc composé d'une pompe et de son système d'entraînement, y compris les éléments de transmission nécessaires ainsi que la structure portante et se terminant aux orifices d'aspiration et de refoulement ainsi qu'à l'alimentation en énergie du système d'entraînement.

Ensemble composé d'une pompe à action directe avec les éléments auxiliaires et la structure portante, et se terminant aux orifices d'aspiration et de refoulement de la pompe ainsi qu'aux orifices d'aspiration et de refoulement du fluide du vérin moteur.

Un groupe motopompe peut comporter des équipements auxiliaires tels que soupapes de sûreté ou amortisseurs de pulsation, lorsqu'ils sont fournis par le fournisseur et montés sur la pompe et le groupe motopompe

**3.8 production en séries**  
pompes ou groupes motopompes qui sont régulièrement fabriqués selon la même spécification et en lots de production d'au moins 10. Ils peuvent être sélectionnés et vendus selon des fiches de spécifications standard fournies par le fournisseur. Par accord entre l'acheteur et le fournisseur des pompes produites en série peuvent être utilisées comme une pompe pour usage particulier pour une spécification non couverte dans la fiche de spécifications standard

NOTE Lorsque l'acheteur est familiarisé avec les pompes et groupes motopompes produits en séries limitées ou en séries, celui-ci peut effectuer sa propre sélection à partir de la fiche de spécifications. Il convient que les données de la fiche de spécification soient telles qu'elles puissent être validées sur les installations d'essai du fournisseur. L'eau est le liquide d'essai sauf indication contraire de la fiche de spécifications.

## 4 Critères et prescriptions devant être confirmés, devant faire l'objet d'un accord et devant être documentés

### 4.1 Informations fournies par l'acheteur

Lorsque le fournisseur est chargé d'effectuer la sélection de la pompe, l'acheteur doit donner au fournisseur les informations nécessaires à la sélection appropriée de la pompe ou du groupe motopompe. A cette fin, le formulaire joint en Annexe A peut être utilisé. La sélection doit tenir compte de toutes les informations reçues et utiles quant aux performances requises, aux conditions d'environnement et aux conditions de fonctionnement prévues. Lorsque le fournisseur est chargé d'effectuer la sélection de la pompe et considère que des informations nécessaires à la sélection de la pompe est manquante, celui-ci doit les demander à l'acheteur. Cependant il est de la responsabilité de l'acheteur de notifier au fournisseur tous les détails appropriés qui peuvent affecter les performances et la durée de vie de la pompe.

### 4.2 Points optionnels

Les informations données par l'acheteur doivent comporter les spécifications des options et les éléments devant faire l'objet d'accords prévus par la présente norme et, s'il y a lieu, les éléments venant en dérogation par rapport à la présente norme. Les options et accords spéciaux prévus par la présente norme sont énumérés en Annexe B.

### 4.3 Informations fournies par le fournisseur

Le fournisseur doit fournir un schéma général d'installation donnant au moins les informations suivantes :

- dimensions hors tout ;
- dimensions de montage ;
- dimensions d'arbre ;
- dimensions du raccordement d'aspiration ;
- dimensions du raccordement de refoulement.

Le fournisseur doit également donner une fiche de spécifications, qui mentionne des détails relatifs au débit et à la pression qui peuvent être obtenus simultanément à une vitesse de rotation de l'arbre particulière, ainsi que la puissance absorbée afin de déterminer, par interpolation, les prescriptions de l'acheteur qui peuvent être satisfaites.

## 5 Aptitude à l'emploi

La conception et le choix de la pompe et de ses composants doivent être compatibles avec le liquide, le fluide moteur le cas échéant, l'environnement et les conditions d'utilisation fournis par l'acheteur selon 4.1.

## 6 Conception de la pompe

### 6.1 Conditions d'environnement

Les pompes et groupes motopompes volumétriques à mouvement alternatif doivent être conçus pour fonctionner dans les conditions normales suivantes :

- température minimale de l'air : 2 °C ;
- température maximale de l'air : 40 °C ;
- humidité relative maximale : 80 %.

Si des conditions d'environnement ou de fonctionnement (voir aussi Annexe C), comme celles énumérées ci-dessous, ont été spécifiées par l'acheteur au moment de l'appel d'offres, la pompe doit être capable de satisfaire ces prescriptions, objet d'un accord entre acheteur et fournisseur :

- températures ou humidité ambiantes s'écartant des valeurs spécifiées ci-avant ;
- exposition à la lumière directe du soleil ;
- pollution atmosphérique y compris les pollutions par des solides en suspension ;
- attaque biologique ;
- arrosage au jet d'eau ;
- nettoyage à l'eau chaude, vapeur ou produits chimiques ;
- choc extérieur ou vibration mécanique ou sismique ;
- absence de ventilation ;
- immersion accidentelle ;
- longues périodes d'arrêt ou de stockage ;
- fonctionnement en dehors du plan horizontal ;
- environnement marin.

### 6.2 Critères de base pour la conception

**6.2.1** Les pompes doivent être conçues pour fonctionner de façon continue ou non pour toute combinaison de paramètres prévus par l'acheteur conformément au 4.1.

**6.2.2** Lors de la conception, une attention particulière doit être portée aux moyens de manutention des éléments lors de l'installation, de l'assemblage et de l'entretien. L'utilisation de systèmes tels que vérins à vis, vis d'extraction, pions et systèmes de centrage, anneaux de levage, doit être prévue.

**6.2.3** La conception doit être conforme aux exigences de sécurité de l'EN 809.

**6.2.4** Une pompe à action directe doit pouvoir fonctionner aux conditions nominales avec toutes les conditions du fluide moteur spécifiées.

**6.2.5** Le vérin moteur et les soupapes des pompes à action directe doivent comporter un dispositif anti-survitesse pour protéger la pompe en cas de perte de pression.

### 6.3 Conception des structures et des composants soumis à la pression

La conception des composants de la pompe et du groupe motopompe doit convenir aux conditions de fonctionnement (voir aussi Annexe C) et d'environnement spécifiées par l'acheteur. L'action combinée des contraintes normales et de la corrosion prévue ne doit pas engendrer de rupture des composants par la fatigue pendant la durée de vie prévue dans les conditions nominales spécifiées par le fournisseur.

### 6.4 Systèmes d'étanchéité

Les composants suivants doivent être équipés de systèmes d'étanchéité adaptés :

- arbres tournants sortant du carter de pompe ;
- extensions de coulisseau sortant du carter de pompe ;
- plongeurs alternatifs sortant de la boîte à garniture ;
- tiges de piston alternatif sortant de la boîte à garniture ;
- pistons alternatifs des cylindres.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 16330:2003

Ces systèmes d'étanchéité doivent être choisis et installés conformément aux recommandations du fabricant du système d'étanchéité pour les conditions de fonctionnement.

### 6.5 Lubrification des paliers

**6.5.1** Si les paliers lubrifiés à la graisse exigent des opérations de graissage pendant leur durée de vie, des moyens appropriés pour le faire doivent être fournis. Tous les détails doivent être donnés dans le manuel de maintenance.

**6.5.2** Les paliers lubrifiés à l'huile et qui ne le sont pas par le liquide pompé doivent être équipés d'un réservoir d'huile avec un indicateur de niveau visuel. L'ajout ou la vidange de l'huile doit se faire sans démontage autre que celui des bouchons de vidange ou des couvercles de purge. Tous les détails doivent être donnés dans le manuel de maintenance.

NOTE Les graisseurs à niveau constant peuvent être utilisés à condition que le niveau d'huile de fonctionnement soit clairement indiqué sur le corps du palier.

### 6.6 Arbres

Les dimensions de l'arbre doivent être telles que la puissance de la machine d'entraînement puisse être absorbée conformément aux 6.6.1 à 6.6.6.

**6.6.1** Les arbres comportant des clavettes rectangulaires ou carrées doivent être conformes à l'ISO 2491.

**6.6.2** Les arbres comportant des clavettes trapézoïdales doivent être conformes à l'ISO 2492.