

Première édition
2015-02-15

Version corrigée
2015-05-01

**Industries du pétrole, de la
pétrochimie et du gaz naturel —
Compresseurs axiaux et centrifuges et
compresseurs-détenteurs —**

Partie 2:

**Compresseurs centrifuges et axiaux
sans multiplicateur intégré**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Axial and
centrifugal compressors and expander-compressors —*

Part 2: Non-integrally geared centrifugal and axial compressors

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/474-9646/4d81a0ad-f33f1316bac7/iso-10439-2-2015>



Numéro de référence
ISO 10439-2:2015(F)

© ISO 2015

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10439-2:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4cafb474-964f-4dbd-a0ad-f33f1316bacf/iso-10439-2-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4cafb474-964f-4dbd-a0ad-f33f1316bacf/iso-10439-2-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015

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
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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Généralités	2
4.1 Dimensions et unités.....	2
4.2 Exigences légales.....	2
4.3 Responsabilité concernant l'appareil.....	2
4.4 Conception de base.....	2
4.4.1 Performances.....	2
4.5 Matériaux.....	4
4.6 Carters.....	4
4.6.1 Carters soumis à la pression.....	4
4.6.2 Réparation des carters.....	4
4.6.3 Contrôle des matériaux des pièces soumises à la pression.....	5
4.6.4 Raccordements au carter sous pression.....	5
4.6.5 Structures de support de carter.....	5
4.6.6 Forces et moments externes.....	5
4.6.7 Palettes de guidage, stators et composants internes fixes.....	5
4.6.8 Joints internes.....	6
4.6.9 Composants d'étanchéité.....	6
4.6.10 Diaphragmes.....	6
4.7 Éléments tournants.....	7
4.7.1 Généralités.....	7
4.7.2 Arbres.....	7
4.7.3 Équilibrage de la poussée.....	7
4.7.4 Roues à aubes.....	8
4.7.5 Aubage du rotor du compresseur axial.....	8
4.8 Dynamique.....	8
4.9 Paliers et logements de paliers.....	9
4.9.1 Généralités.....	9
4.9.2 Paliers radiaux hydrodynamiques.....	9
4.9.3 Butées hydrodynamiques.....	9
4.9.4 Logements de paliers.....	11
4.10 Garnitures d'étanchéité de bout d'arbre.....	11
4.11 Multiplicateur intégré.....	11
4.12 Plaques signalétiques et flèches de rotation.....	12
5 Accessoires	12
5.1 Généralités.....	12
5.2 Organes moteurs et engrenages.....	12
5.3 Accouplements et protecteurs.....	12
5.4 Systèmes de lubrification et d'étanchéité.....	12
5.5 Plaques de montage.....	13
5.6 Commandes et instrumentation.....	13
5.7 Tuyauteries et accessoires.....	14
5.7.1 Généralités.....	14
5.7.2 Tuyauteries de gaz.....	14
5.8 Outils spéciaux.....	14
6 Contrôle, essais et préparation pour l'expédition	14
6.1 Généralités.....	14
6.2 Contrôle.....	14

6.3	Essais.....	14
6.3.1	Essai de fonctionnement mécanique.....	15
6.3.2	Essai d'étanchéité au gaz du compresseur assemblé.....	17
6.3.3	Essais facultatifs.....	18
6.4	Préparation pour l'expédition.....	19
7	Données fournies par le vendeur.....	19
7.1	Généralités.....	19
7.2	Propositions.....	20
7.3	Données contractuelles.....	20
Annexe A (normative) Feuilles de données.....		21
Annexe B (informative) Exigences relatives aux plans et aux données à fournir par le vendeur (fournisseur) (VDDR).....		34
Annexe C (informative) Nomenclature d'un compresseur centrifuge.....		43
Annexe D (informative) Matériaux types.....		45
Annexe E (informative) Liste de contrôle.....		62
Annexe F (informative) Forces et moments d'ajutage.....		67
Annexe G (informative) Essai à pleine charge, pression maximale et pleine vitesse.....		71
Bibliographie.....		75

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10439-2:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4cafb474-964f-4dbd-a0ad-f33f1316bacf/iso-10439-2-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4cafb474-964f-4dbd-a0ad-f33f1316bacf/iso-10439-2-2015>

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](http://www.iso.org/standards/information). <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4cafb474-964f-4dbd-a0ad-f332316bacf/iso-10439-2-2015>

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 118, *Compresseurs, machines portatives pneumatiques, machines et équipements pneumatiques*, sous-comité SC 1, *Compresseurs de procédé*.

Cette première édition, avec l'ISO 10439-1, l'ISO 10439-3 et l'ISO 10439-4, annulent et remplacent l'ISO 10439:2002.

L'ISO 10439 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Industries du pétrole, pétrochimique et du gaz naturel — Compresseurs axiaux et centrifuges et compresseurs-détendeurs*:

- *Partie 1: Prescriptions générales*
- *Partie 2: Compresseurs centrifuges et axiaux sans multiplicateur intégré*
- *Partie 3: Compresseurs centrifuges à multiplicateur intégré*
- *Partie 4: Compresseurs-détendeurs*

La présente version corrigée de l'ISO 10439-2:2015 inclut une correction sur la page de couverture, une correction rédactionnelle en 6.4 et la suppression d'une page blanche.

Introduction

La présente Norme internationale est fondée sur la 7^{ème} édition de la norme de l'Institut américain du pétrole (American Petroleum Institute) API 617.

Des exigences supplémentaires ou différentes pourraient se révéler indispensables pour des applications individuelles. La présente Norme internationale n'a pas pour objet d'empêcher un fournisseur de proposer ou un acheteur d'accepter des équipements alternatifs ou des solutions techniques alternatives pour une application particulière. De telles solutions alternatives peuvent notamment être applicables lorsqu'il s'agit de technologies innovatrices ou en cours de développement. Lorsqu'une alternative est proposée, il convient que le fournisseur identifie tout écart par rapport à la présente partie de l'ISO 10439 et en fournisse les détails.

Un astérisque (*) en début d'alinéa d'un article ou d'un paragraphe indique qu'une décision est nécessaire ou que des informations complémentaires sont à fournir par l'acheteur. Cette information est indiquée sur des feuilles de données ou mentionnée dans la demande de renseignements ou la commande d'achat (voir exemples à l'[Annexe A](#), dans l'ISO 10439-3:2015, Annexe A et dans l'ISO 10439-4:2015, Annexe A).

La présente Norme internationale inclut les annexes suivantes:

- [Annexe A](#): Feuilles de calcul;
- [Annexe B](#): Exigences relatives aux plans et aux données à fournir par le vendeur (fournisseur) (VDDR);
- [Annexe C](#): Nomenclature d'un compresseur centrifuge;
- [Annexe D](#): Matériaux types;
- [Annexe E](#): Liste de contrôle;
- [Annexe F](#): Forces et moments d'ajutage; [ISO 10439-2:2015](#)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4cafb474-964f-4dbd-a0ad-73703161e75e-iso-10439-2:2015>
- [Annexe G](#): Essai à pleine charge, pression maximale et pleine vitesse;

L'[Annexe A](#) forme une partie normative de la présente partie de l'ISO 10439. Les [Annexes B](#) à [G](#) ne sont données qu'à titre informatif.

Dans la présente Norme internationale, les unités américaines usuelles sont, dans la mesure du possible, indiquées entre parenthèses à titre d'information.

Industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel — Compresseurs axiaux et centrifuges et compresseurs-détenteurs —

Partie 2: Compresseurs centrifuges et axiaux sans multiplicateur intégré

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10439 spécifie les exigences minimales et fournit des recommandations pour les compresseurs axiaux, les compresseurs centrifuges mono-arbres à multiplicateur intégré et les compresseurs-détenteurs pour applications spéciales d'aménage de gaz ou de traitement d'air dans les industries du pétrole, de la pétrochimie et du gaz naturel. La présente partie de l'ISO 10439 spécifie les exigences pour les compresseurs centrifuges sans multiplicateur intégré et axiaux, en complément des exigences générales spécifiées dans l'ISO 10439-1. Ces machines ne sont pas dotées d'un multiplicateur intégré dans leur carter, mais peuvent avoir des engrenages externes.

NOTE Voir l'ISO 10439-3 pour les compresseurs à multiplicateur intégré ou la norme API 672 pour les compresseurs d'air assemblés.

2 Références normatives

ISO 10439-2:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4cafb474-964f-4dbd-a0ad-7337316baffc-iso/10439-2:2015>

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 10439-1:2015, *Industries du pétrole, pétrochimie et du gaz naturel — Compresseurs axiaux et centrifuges et compresseurs-détenteurs — Partie 1: Prescriptions générales*

ISO 10438 (toutes parties), *Industries du pétrole, pétrochimie et du gaz naturel — Systèmes de lubrification, systèmes d'étanchéité, systèmes d'huile de régulation et leurs auxiliaires*

ISO 5389, *Turbocompresseurs — Code d'essais des performances*

API 670, *Machinery protection systems.*

ASME PTC 10-1997, *Performance test code on compressors and exhausters.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions figurant dans l'ISO 10439-1 et les suivants s'appliquent.

NOTE Certains termes sont représentés sous forme graphique dans les [Figures 1](#) à [3](#). Généralités

4 Généralités

4.1 Dimensions et unités

Les exigences relatives aux dimensions et aux unités doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1.

4.2 Exigences légales

Les exigences légales doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1.

4.3 Responsabilité concernant l'appareil

Les responsabilités doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1.

4.4 Conception de base

4.4.1 Performances

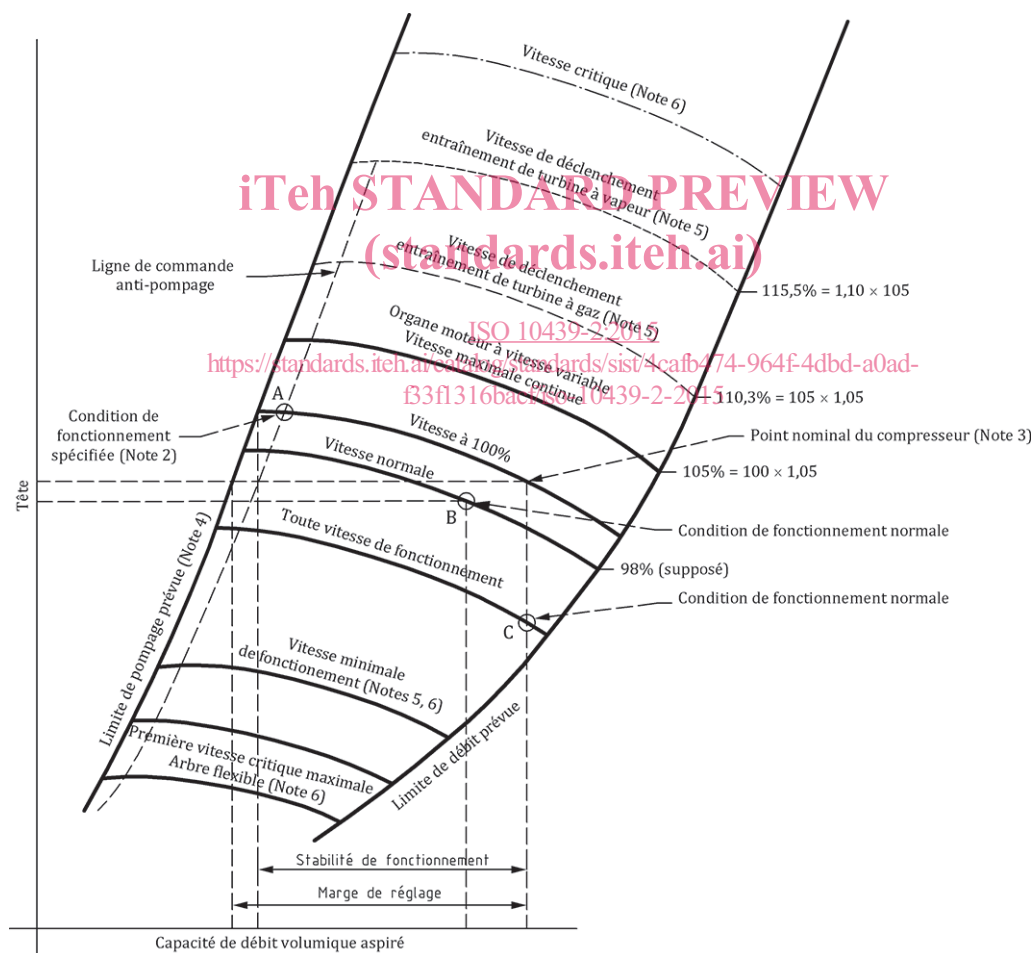


Figure 1 — Graphique de performance d'un compresseur centrifuge — Illustration des termes

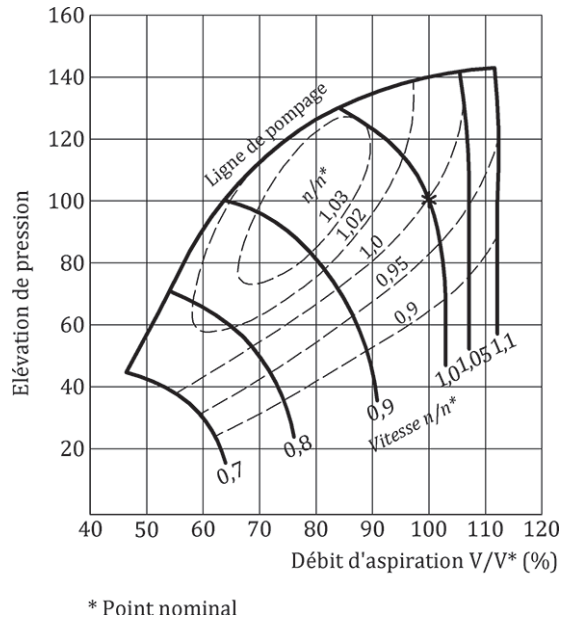


Figure 2 — Graphique de performance d'un compresseur axial — Vitesse variable

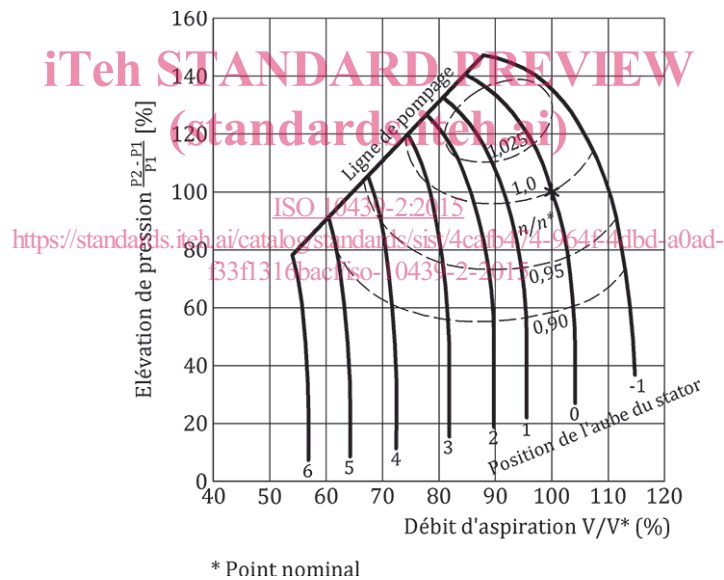


Figure 3 — Graphique de performance d'un compresseur axial — Palettes de stator variables

NOTE La Figure 1 est le tracé de fonctionnement type d'un compresseur centrifuge. Les Figures 2 et 3 sont les tracés de fonctionnement types d'un compresseur axial.

4.4.1.1 La courbe caractéristique hauteur différentielle/débit doit croître continuellement du point nominal jusqu'au point de pompage prévu. Le compresseur doit, sans l'utilisation d'un circuit de dérivation, être adapté à un fonctionnement continu pour tout débit supérieur d'au moins 10 % au débit de pompage anticipé indiqué dans la proposition.

4.4.1.2 Le fournisseur doit fournir une limite de surcharge pour les compresseurs axiaux afin d'éviter les contraintes pouvant endommager les aubes.

4.5 Matériaux

Les matériaux doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1:2015, 4.5.

NOTE Se reporter à l'[Annexe D](#) pour les matériaux types.

4.6 Carters

Les carters doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1:2015, 4.6 et avec [4.6.1](#) à [4.6.6](#) de la présente partie de l'ISO 10439.

4.6.1 Carters soumis à la pression

4.6.1.1 Il convient que l'acheteur spécifie la pression de réglage de la soupape de décharge. La pression maximale admissible de service du carter doit être au moins égale à la pression de réglage de la soupape de décharge.

Lorsque la pression de réglage de la soupape de décharge n'est pas spécifiée, la pression maximale admissible de service doit être égale à au moins 125 % de la pression de refoulement maximale spécifiée (manomètre). La protection du système doit être fournie par l'acheteur.

4.6.1.2 Les carters conçus pour plusieurs niveaux de pression admissibles (carters à plusieurs niveaux de pression) ne sont autorisés que dans les applications à air de process avec une aspiration à pression atmosphérique. Les carters à plusieurs niveaux de pression ne sont pas autorisés dans les autres applications sauf s'ils sont spécifiquement approuvés par l'acheteur et, dans ce cas, le fournisseur doit définir les limites physiques et la pression maximale admissible de service de chaque section du carter.

4.6.1.3 Sauf spécification contraire, les carters doivent être conçus avec un plan de joint radial lorsque la pression partielle d'hydrogène (à la pression maximale admissible de service) est supérieure à 1 380 kPa (200 psi). La pression partielle d'hydrogène doit être calculée en multipliant le plus grand pourcentage (volume) molaire d'hydrogène spécifié par la pression maximale admissible de service.

4.6.1.4 Chaque carter à plan axial doit être suffisamment rigide pour permettre la dépose et le remplacement de sa moitié supérieure sans perturber les jeux de fonctionnement entre rotor et carter, ni l'alignement des paliers.

4.6.1.5 Les carters à plan axial doivent utiliser un joint métal-métal (avec un matériau d'étanchéité approprié compatible avec le gaz de process), fermement maintenu par un boulonnage approprié. Les joints d'étanchéité (y compris les joints à passe étroite) ne doivent pas être utilisés sur le joint axial. Des joints toriques maintenus dans des rainures usinées dans le surfaçage de bride d'un joint de carter à plan axial peuvent être utilisés, avec l'accord de l'acheteur.

4.6.1.6 Les carters à plan radial utilisent normalement des joints toriques, des joints d'étanchéité ou d'autres dispositifs d'étanchéité entre la ou les têtes d'extrémité et le cylindre. Ces dispositifs doivent être confinés dans les rainures usinées et ils doivent être constitués de matériaux adaptés à toutes les conditions de service spécifiées.

4.6.1.7 Il ne faut pas utiliser de boulonnage à tête creuse ou à tête hexagonale, sauf approbation spécifique de l'acheteur.

4.6.2 Réparation des carters

Les réparations des carters doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1:2015, 4.6.2.

4.6.3 Contrôle des matériaux des pièces soumises à la pression

Le contrôle des matériaux des pièces soumises à la pression doit être en conformité avec l'ISO 10439-1:2015, 4.6.3.

4.6.4 Raccordements au carter sous pression

Les raccordements au carter sous pression doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1:2015, 4.6.4 et avec [4.6.4.1](#) à [4.6.4.4](#) de la présente partie de l'ISO 10439.

4.6.4.1 Les raccords d'aspiration et de refoulement des machines à plan radial doivent se situer dans le carter extérieur et non dans les têtes d'extrémité. Sur les machines en porte-à-faux à plan radial, le raccord d'aspiration peut se trouver dans la tête d'extrémité.

4.6.4.2 Les raccords auxiliaires doivent être au moins DN 20 (taille nominale de la tuyauterie 3/4 in).

NOTE Voir l'ISO 10439-1:2015, 4.6.4.1.3 pour les tailles de raccordement autorisées.

4.6.4.3 Les raccordements filetés sont autorisés pour les tailles de tuyauterie DN 20 (NPS 3/4 in) à DN 40 (NPT 1 in 1/2) avec l'accord de l'acheteur.

NOTE Voir l'ISO 10439-1:2015, 4.6.4.1.3 pour les tailles de raccordement autorisées.

4.6.4.4 * Si spécifié, il faut fournir des raccords pour examen endoscopique aux endroits convenus.

4.6.5 Structures de support de carter (standards.iteh.ai)

Les structures de support de carter doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1:2015, 4.6.5.

4.6.6 Forces et moments externes

4.6.6.1 Le compresseur doit être conçu pour résister aux forces et aux moments externes, appliqués sur chaque ajutage et calculés selon l'[Annexe F](#). Le fournisseur doit fournir un tableau indiquant les forces et les moments admissibles pour chaque ajutage.

4.6.6.2 Le carter et les supports doivent être conçus de manière à offrir une résistance mécanique et une rigidité suffisantes pour limiter le mouvement d'accouplement engendré par l'application des forces et moments admissibles à une valeur de 50 µm (0,002 in).

4.6.7 Palettes de guidage, stators et composants internes fixes

4.6.7.1 * Si cela est spécifié ou imposé pour satisfaire aux conditions de fonctionnement spécifiées, il faut fournir des palettes de guidage d'aspiration réglables (AIGV) sur les compresseurs centrifuges.

4.6.7.2 * Si cela est spécifié ou imposé pour satisfaire aux conditions de fonctionnement spécifiées, il faut fournir des stators variables sur les compresseurs axiaux.

NOTE La totalité ou une partie des rangées de l'aube du stator peut être réglable.

4.6.7.3 Le logement de la palette de guidage doit inclure une coque externe capable de réaliser une purge externe d'air filtré ou de gaz inerte.

4.6.7.4 Il faut fournir un système de commande de palette constitué d'un positionneur avec indicateur direct de la position locale d'entraînement qui sera visible pendant le fonctionnement de la machine.

4.6.7.5 Les composants supplémentaires du système de commande de palette au [paragraphe 4.6.7.4](#) doivent être comme spécifié.

4.6.7.6 Les palettes de guidage doivent être montées dans des bagues interchangeable. Les palettes peuvent être positionnées dans le logement au moyen de paliers à roulement remplaçables à étanchéité permanente, s'ils sont approuvés par l'acheteur.

4.6.7.7 Lorsque les palettes de guidage d'aspiration ou les stators variables sont utilisés pour un gaz process toxique, inflammable ou explosible, la tringlerie qui passe à travers le carter ou l'enveloppe doit être étanche pour éviter toute fuite.

4.6.7.8 Les palettes de guidage d'aspiration doivent être situées suffisamment proches de l'orifice central de la roue à aubes pour être efficaces.

4.6.7.9 Les palettes doivent s'ouvrir en cas de perte du signal de commande.

4.6.7.10 Si des raccordements intermédiaires au circuit principal d'aspiration ou de refoulement sont utilisés, l'acheteur doit spécifier la pression différentielle maximale entre les raccordements si des clapets de non-retour intermédiaires sont utilisés. Le fournisseur doit concevoir le diaphragme intermédiaire entre les raccords de procédé en fonction de la pression différentielle maximale attendue et en incluant un facteur de sécurité approprié convenu.

4.6.8 Joints internes

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

4.6.8.1 Les joints internes doivent être conçus de manière à réduire les fuites et à permettre un démontage aisé.

[ISO 10439-2:2015](#)

4.6.9 Composants d'étanchéité

[standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4cafb474-964f-4dbd-a0ad-f33f1316bacf/iso-10439-2-2015](#)

Les composants d'étanchéité doivent être des éléments démontables et pouvoir être renouvelés ou remplacés afin de rétablir les tolérances de calcul.

4.6.10 Diaphragmes

4.6.10.1 Les diaphragmes doivent être à plan axial, sauf accord contraire avec l'acheteur. Les diaphragmes doivent être fournis avec des trous filetés pour les anneaux de levage ou avec tout autre moyen destiné à faciliter la dépose.

4.6.10.2 Les diaphragmes de la moitié supérieure doivent être attachés à la moitié supérieure du carter ou les uns aux autres de manière à pouvoir les lever d'un seul tenant.

4.6.10.3 * Si spécifié, les diaphragmes de la moitié supérieure doivent être reliés aux diaphragmes de la moitié inférieure.

NOTE Sur les machines de très grande taille, cela peut avoir l'avantage de réduire le poids de la moitié supérieure du carter.

4.6.10.4 Les éléments internes des compresseurs multi-étages à séparation radiale doivent être conçus avec un bloc du tambour interne de manière à pouvoir être retiré du carter extérieur et démonté en vue d'un contrôle ou d'un remplacement de pièces.

4.6.10.5 Le fournisseur doit préciser si un bloc de cartouches peut être fourni.

NOTE 1 Cette option peut réduire le temps d'entretien sur site.

NOTE 2 Cette fonctionnalité n'est pas disponible sur toutes les constructions.

4.7 Éléments tournants

4.7.1 Généralités

4.7.1.1 Chaque rotor assemblé doit porter un marquage indiquant clairement son numéro d'identification unique. Ce numéro doit figurer sur l'extrémité non motrice de l'arbre ou dans une autre zone accessible qui n'est pas sujette aux dommages engendrés par l'entretien.

4.7.1.2 Sauf si une autre protection d'arbre a été approuvée par l'acheteur, il faut fournir des composants amovibles au niveau des points à tolérance étroite entre les étages. Les fourreaux, les entretoises ou les bagues doivent être réalisés dans des matériaux résistant à la corrosion dans les conditions de service spécifiées.

4.7.1.3 Il faut prévoir des fourreaux d'arbre sous les garnitures d'étanchéité de bout d'arbre. Les fourreaux doivent être traités pour résister à l'usure et suffisamment étanches pour empêcher toute fuite de gaz entre l'arbre et le fourreau.

4.7.1.4 Il faut prévoir des fourreaux d'arbre sous les garnitures d'étanchéité entre étages. Les fourreaux amovibles ne sont pas nécessaires sur les roues à aubes pour les garnitures d'étanchéité de l'orifice central de roue à aubes fermé qui sont fixes.

4.7.2 Arbres

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.7.2.1 Les arbres des rotors sans boulons d'assemblage doivent être fabriqués d'une seule pièce à l'aide d'un acier trempé et revenu, puis convenablement usiné. Les arbres présentant un diamètre d'usinage supérieur à 200 mm (8 in) doivent être en acier forgé. Les arbres présentant un diamètre d'usinage inférieur ou égal à 200 mm (8 in) doivent être en acier forgé ou en acier laminé à chaud, pour autant que l'acier soit conforme à tous les critères de qualité et de traitement thermique établis pour les pièces forgées d'arbres.

4.7.2.2 En présence de rotors modulaires (à boulon d'assemblage), les faux arbres doivent être conformes à tous les critères de qualité et de traitement thermique établis pour les pièces forgées d'arbres.

NOTE Voir l'[Annexe C](#) pour les dispositions du rotor et la nomenclature.

4.7.2.2.1 Les goujons ou boulons de serrage utilisés pour l'assemblage d'un rotor assemblé doivent être constitués de pièces laminées ou forgées. Les filets doivent être formés par roulage. Chaque boulon de serrage doit être soumis à essai avec une charge d'essai correspondant à au moins 110 pourcent de l'extension maximale qui se produit pendant l'assemblage ou en service.

4.7.2.2.2 Un matériau ferromagnétique doit subir un contrôle par magnétoscopie humide à courant continu. Un matériau non magnétique doit subir un contrôle par ressuage fluorescent. Ces contrôles doivent être réalisés après un essai avec la charge d'essai et ne doivent révéler aucune fissure, jointure ou bavure.

4.7.2.3 Il faut proposer des méthodes éprouvées de construction du rotor de compresseur axial. Celles-ci incluent la construction monolithique (d'une seule pièce), disque sur arbre ou à faux arbre en utilisant un boulon d'assemblage, à disque ou à tambour ou d'autres moyens homologués.

4.7.3 Équilibrage de la poussée

4.7.3.1 Il faut prévoir, si nécessaire, un piston d'équilibrage, un conduit d'équilibrage et des orifices pour limiter les charges axiales exercées sur les butées. Un ou plusieurs piquages de pression séparés doivent être prévus pour indiquer la pression dans la chambre d'équilibrage et non dans le conduit d'équilibrage.

4.7.3.2 Le conduit d'équilibrage, s'il est nécessaire, doit être bridé et dimensionné pour limiter les fuites de gaz au niveau du piston d'équilibrage à une valeur égale au double de la tolérance initiale de calcul de la garniture d'étanchéité du piston d'équilibrage, sans dépasser la charge maximale spécifiée sur les butées (voir 4.9.3.3). Si le conduit d'équilibrage nécessite un raccordement à la tuyauterie de l'acheteur, les sections et les emplacements des raccords doivent alors être indiqués sur les feuilles de données.

4.7.3.3 * Si précisé, un raccord de piquage de pression doit être fourni à l'extrémité aval du conduit d'équilibrage pour permettre de mesurer la pression différentielle dans la ligne d'équilibrage.

NOTE Ce raccord peut être fourni avec le compresseur ou se trouver dans les tuyauteries de gaz.

4.7.3.4 * Si précisé, une jauge ou un transmetteur de pression différentielle doit être fourni pour contrôler la pression différentielle dans la ligne d'équilibrage.

4.7.4 Roues à aubes

Les roues à aubes doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1:2015, 4.7.10.

4.7.5 Aubage du rotor du compresseur axial

4.7.5.1 Les fréquences propres de l'aube ne doivent coïncider avec aucune source d'excitation entre 10 % en dessous de la vitesse minimale admissible et 10 % au-dessus de la vitesse maximale continue. En cas d'impossibilité pratique, l'aubage doit être conçu avec des niveaux de contrainte suffisamment faibles pour permettre un fonctionnement sans restrictions à toutes les vitesses de fonctionnement spécifiées pendant la durée de vie minimale définie à l'ISO 10439-1:2015, 4.4.1.2. Cela est à vérifier avec des diagrammes de Goodman ou leur équivalent. Le fournisseur doit identifier les vitesses non admissibles. Les diagrammes de Goodman de toutes les aubes doivent être soumis pour révision à l'acheteur.

NOTE Les sources d'excitation incluent les fréquences de passage fondamentales et de première et deuxième harmonique des aubes rotatives et fixes en amont et en aval de chaque rangée d'aubes, les répartiteurs de passage de gaz, les irrégularités dans la palette et les impulsions périodiques provoquées par la conception du segment d'ajutage sur les brides de carter horizontales, et les 10 premières harmoniques de la vitesse du rotor.

4.7.5.2 Pour chaque rangée d'aubes, le fournisseur doit présenter les fréquences propres de flexion et de torsion de l'aube à la fois sous les conditions de fonctionnement et les conditions statiques sous la forme de diagrammes de Campbell ou leur équivalent.

NOTE Les fréquences statiques peuvent être utilisées pour comparaison aux essais « en anneau » des aubes montées sur le rotor.

4.7.5.3 * Si spécifié ou si les fréquences propres de l'aube se basent sur des prévisions théoriques, il faut vérifier au moins une aube de chaque étage en la soumettant à un essai en anneau.

4.7.5.4 Toutes les aubes doivent être durcies écrouies superficiellement. L'intensité d'écrouissage et le support dépendent du matériau de base, de la profondeur de la couche de compression souhaitée et de l'épaisseur du matériau. La couche de compression induite doit être vérifiée en utilisant une bande Almen.

4.7.5.5 L'aubage du rotor d'un compresseur axial peut être fixé par queue d'aronde axiale, saphin tangentiel, fente tangentielle ou en T. D'autres méthodes de fixation sont acceptables si approuvées par l'acheteur.

4.8 Dynamique

Les exigences dynamiques doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1.

4.9 Paliers et logements de paliers

Les exigences relatives aux paliers et aux logements de paliers doivent être en conformité avec l'ISO 10439-1 et avec 4.9.1 à 4.9.4 de la présente partie de l'ISO 10439.

4.9.1 Généralités

4.9.1.1 Sauf spécification contraire, il faut fournir des paliers radiaux et des butées hydrodynamiques.

4.9.1.1.1 * Si spécifié, il faut fournir des paliers magnétiques actifs.

NOTE L'ISO 10439-1:2015, Annexe E fournit des considérations relatives à l'utilisation de paliers magnétiques actifs.

4.9.1.2 Les butées et les paliers radiaux doivent être munis de sondes de température en métal, installées conformément à la norme API 670.

4.9.1.3 L'un des critères de calcul est que les températures du métal du palier ne doivent pas dépasser 100 °C (212 °F) aux conditions de fonctionnement spécifiées, avec une température maximale de l'huile en aspiration de 50 °C (120 °F). Les fournisseurs doivent fournir les limites d'alarme et d'arrêt relatives à la température des paliers.

Dans le cas où les critères de calcul en 4.9.1.3 ne peuvent pas être satisfaits, les températures acceptables du métal des paliers sont à convenir entre l'acheteur et le fournisseur.

4.9.2 Paliers radiaux hydrodynamiques

4.9.2.1 Sauf spécification contraire, les paliers hydrodynamiques doivent être dotés d'une lubrification par immersion. La lubrification directe peut être utilisée après accord.

NOTE La lubrification directe présente des avantages en matière de pertes de puissance, mais le risque d'obstruction des passages de petite taille sera accru. Les paliers radiaux ne présentent normalement pas de pertes de puissance importantes.

4.9.2.2 Il faut utiliser des paliers radiaux à coussinet ou à patin et ils doivent être fendus pour faciliter l'assemblage. L'utilisation de modèles non fendus nécessite l'approbation de l'acheteur. Les paliers doivent être alésés avec précision et être munis de coussinets, patins ou coquilles remplaçables, en acier ou en alliage de cuivre garni de régule. La conception des paliers ne doit pas nécessiter la dépose du moyeu d'accouplement pour permettre le remplacement des coussinets, segments ou coquilles de paliers, sauf si cela est approuvé par l'acheteur.

4.9.2.3 * Si spécifié, les sabots des paliers à patins oscillants doivent être avec garniture en alliage de cuivre.

4.9.2.4 La dépose de la moitié supérieure du carter d'une machine à plan axial ou de la tête d'un compresseur à plan radial ne doit pas être requise pour le remplacement de ces éléments. Ceci peut s'avérer impossible pour les constructions en porte-à-faux.

4.9.3 Butées hydrodynamiques

4.9.3.1 Les butées doivent être de type à segments multiples, en acier garni de régule, conçues pour une capacité de poussée égale dans les deux sens et disposées pour une lubrification continue sous pression de chaque côté. Les deux côtés doivent être à patins oscillants, intégrant une fonction automatique de mise à niveau qui garantit que chaque patin supporte une partie égale de la charge de poussée, même en cas de variation mineure de l'épaisseur des patins.