

NORME INTERNATIONALE



INTERNATIONAL ORGANIZATION

données pour conception et al

Reciprocating types — specifications

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 normalement 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 électronique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8012 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 118, **Compresseurs, outils et machines pneumatiques.**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d71ae4f3-f5fc-493d-8a5b-628c4703981/iso-8012-1988>

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Sommaire

	Page
0 Introduction	1
1 Objet	1
2 Domaine d'application	1
3 Références	1
4 Systèmed'unités	1
5 Définitions..	2
6 Exigences fondamentales	5
6.1 Généralités	5
6.2 Appeld'offres	5
6.3 Proposition	5
6.4 Spécifications.	6
6.5 Limitations de bruit	6
7 Compresseur	6
7.1 Généralités..	6
7.2 Fréquence des interventions	6
7.3 Vitessesautorisées	6
7.4 Température maximale de fonctionnement autorisée.	7
7.5 Charge des tiges de piston	7
7.6 Vibrations de torsion et irrégularités de vitesse de l'arbre.	7
7.7 Fondations	7
7.8 Pièces en mouvement	7
7.9 Entretoises..	8
7.10 Cylindres	12
7.11 Soupapes	13
7.12 Pistons et tiges de piston	13

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.itih.ai)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/sist/d71ae4b-5fc-493d-8a5b-62f1c4703f81/iso-8012-1988>

ISO 8012:1988

7.13	Garnitures d'étanchéité à la pression	13
7.14	Plaques de spécification et flèches	13
7.15	Outillages spéciaux et engins de levage	14
7.16	Protection contre les intempéries et conditions d'environnement	14
7.17	Considération sur les propriétés des gaz	14
8	Entraînement et transmission	14
8.1	Généralités	14
8.2	Organemoteur	15
8.3	Accouplements	15
8.4	Réducteurs	15
8.5	Courroies	15
8.6	Capots de protection	15
8.7	Viseur	16
9	Équipements auxiliaires	16
9.1	Généralités	16
9.2	Refroidisseurs de gaz	16
9.3	Séparateurs et purgeurs de condensats	16
9.4	Amortissement des pulsations de gaz et vibrations des canalisations	17
9.5	Filtres à air ou à gaz	19
9.6	Canalisations (dispositions générales)	19
9.7	Canalisations des gaz comprimés	20
9.8	Soupapes de décharge des gaz comprimés	20
9.9	Canalisations auxiliaires	21
9.10	Plate-formes, escaliers et rambardes	21
9.11	Équipement électrique (accessoire)	21
10	Lubrification	21
10.1	Généralités	21
10.2	Lubrification de l'embiellage	22
10.3	Lubrification des cylindres et des garnitures	23
11	Commandes et instrumentation	23
11.1	Commande du débit	23
11.2	Instruments	23
11.3	Tableaux	26
11.4	Filerie et tuyauteries pour commandes et instruments	26

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8012:1988
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d71ae4f3-f5fc-493d-8a5b-62f1c4703f81/iso-8012-1988>

12	Feuilles de données	26
Annexes		
A	Instructions soumises à des accords dans le contrat	27
A.1	Contrôle et essais	27
A.2	Préparation pour l'expédition	29
A.3	Montage et mise en route	30
A.4	Documentation	31
B	Feuilles de données	34

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8012:1988](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d71ae4f3-f5fc-493d-8a5b-62f1c4703f81/iso-8012-1988)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d71ae4f3-f5fc-493d-8a5b-62f1c4703f81/iso-8012-1988>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8012:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d71ae4f3-f5fc-493d-8a5b-62f1c4703f81/iso-8012-1988>

Compresseurs pour l'industrie de procédé — Types alternatifs — Spécifications et feuilles de données pour la conception et la construction

0 Introduction

La présente Norme internationale comporte, en supplément du texte principal, deux annexes.

L'annexe A, contenant des instructions soumises à des accords par contrat, est donnée uniquement à titre d'information et comme guide, et ne fait pas partie intégrante de la présente Norme internationale.

L'annexe B, contenant des feuilles de données, fait partie intégrante de la présente Norme internationale.

1 Objet

La présente Norme internationale spécifie les exigences techniques pour la conception et la construction des compresseurs alternatifs utilisés dans l'industrie de procédé. Elle énumère également les exigences documentaires.

2 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux compresseurs alternatifs utilisés dans l'industrie de procédé. Elle couvre les caractéristiques minimales demandées aux compresseurs du type à crosse, à cylindres lubrifiés ou non, pour air ou gaz, mais ne s'applique pas aux compresseurs standards d'air utilitaire dont la pression absolue de refoulement n'est pas supérieure à 10 bar.

La présente Norme internationale concerne également certaines exigences relatives aux machines et équipements d'entraînement, aux systèmes de lubrification, aux équipements de commande, à l'instrumentation et aux équipements auxiliaires.

En général, les compresseurs auxquels s'applique la présente Norme internationale ne sont pas utilisés pour des applications de procédés critiques dans les raffineries.

3 Références

ISO 1000, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités.*

ISO 1217, *Compresseurs volumétriques — Essais de réception.*

ISO 1219, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Symboles graphiques.*

ISO 3511, *Fonctions et instrumentation pour la mesure et la régulation des processus industriels — Représentation symbolique —*

Partie 1: Principes de base.

Partie 2: Extension des principes de base.

Partie 3: Symboles détaillés pour les diagrammes d'interconnexion d'instruments.

ISO 3989, *Acoustique — Mesurage du bruit aérien émis par des groupes de compresseurs fixes, moteurs compris —*

Partie 1: Méthode d'expertise pour la détermination des niveaux de puissance acoustique.¹⁾

ISO 412, *Méthode de contrôle de la conformité aux limites de bruit.¹⁾*

Publication CEI 79, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses.*

Publication CEI 85, *Évaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.*

4 Système d'unités

Les unités SI (Système international d'unités) sont utilisées dans la présente Norme internationale (voir ISO 1000).

Cependant, outre les unités SI, la présente Norme internationale utilise également quelques unités n'appartenant pas au système SI mais néanmoins admises par l'ISO 1000, à savoir :

- pour la pression : le bar (1 bar = 10⁵ Pa)
- pour le volume : le litre (1 litre = 10⁻³ m³)
- pour le temps : la minute (1 min = 60 s)
- pour le temps : l'heure (1 h = 3,6 × 10³ s)
- pour la vitesse de rotation : le tour par minute (1 tr/min. = $\frac{2\pi}{60}$ rad/s)

1) Actuellement au stade de projet.

5 Définitions

5.1 Définitions générales

5.1.1 compresseur non lubrifié, sec : Compresseur dans lequel le fluide comprimé est isolé du système de lubrification. Les rotors, synchronisés par l'intermédiaire d'engrenages, ne se touchent pas et ne touchent pas le carter. De ce fait, la chambre de compression ne nécessite pas de lubrifiant. L'air ou le gaz ne sont pas contaminés par le lubrifiant quand ils sont introduits dans le compresseur.

5.1.2 compresseur non lubrifié, à injection de liquide : Compresseur dans lequel le fluide comprimé est isolé du système de lubrification mais il contient un liquide injecté en permanence dans la chambre de compression pour assurer le refroidissement du lubrifiant et l'étanchéité. La séparation de ce liquide de l'air ou du gaz est effectuée après la sortie du mélange gaz-liquide du compresseur.

5.1.3 compresseur à injection d'huile : Compresseur contenant de l'huile injectée en permanence dans la chambre de compression. La séparation de cette huile de l'air ou du gaz est effectuée après la sortie du mélange gaz-huile de la chambre de compression. Les engrenages de synchronisation peuvent ne pas être nécessaires.

5.1.4 points normaux d'aspiration et de refoulement : Points situés aux brides d'aspiration et de refoulement.

NOTE — Quand le FOURNISSEUR prévoit des tuyauteries ou autres fournitures entre les points de démarcation, un accord séparé devrait être prévu pour situer les points d'aspiration et de refoulement.

5.1.5 volume engendré (cylindrée) d'un compresseur : Volume engendré par l'élément ou les éléments comprimants du premier étage au cours d'une révolution du compresseur.

5.1.6 débit engendré d'un compresseur volumétrique : Volume engendré par l'élément ou les éléments comprimants du premier étage du compresseur, par unité de temps.

5.1.7 espace mort : Volume intérieur de la chambre de compression retenant du gaz enfermé à la fin du cycle ou de la phase de compression.

5.1.8 espace mort relatif : Rapport de l'espace mort de l'étage considéré au volume engendré par l'élément comprimant de cet étage.

5.1.9 plan de montage : Plan basé sur des lettres de référence, permettant de situer les principaux composants de l'ensemble (par exemple carter du compresseur, stade de procédé, refroidisseurs, engrenages et transmissions). Voir figure 1.

5.1.10 charge combinée sur la bielle : Force développée provenant de la pression différentielle exercée sur le piston et des forces d'inertie transmises par la bielle.

5.1.11 charge admissible de la bielle : Charge maximale de la bielle admissible pour un fonctionnement continu.

5.1.12 garniture de bielle refroidie par liquide : Garniture de bielle avec refroidissement liquide.

5.2 Pressions

5.2.1 pression effective [manométrique] : Pression mesurée par rapport à la pression atmosphérique.

5.2.2 pression absolue : Pression mesurée par rapport au zéro absolu, c'est-à-dire par rapport au vide absolu. Elle est égale à la somme algébrique de la pression atmosphérique et de la pression effective (pression statique ou pression totale).

5.2.3 pression statique : Pression mesurée dans un fluide, dans des conditions telles que la vitesse de celui-ci n'a aucune influence sur la mesure.

5.2.4 pression totale : Somme de la pression statique et de la pression dynamique.

Elle définit la condition du fluide telle que son énergie est transformée en pression sans aucune perte dans un état stationnaire du fluide. Dans un état stationnaire du gaz, la pression statique et la pression totale sont numériquement égales.

5.2.5 pression d'aspiration : Pression totale absolue moyenne au point normal d'aspiration.

NOTE — La pression totale absolue peut être remplacée par la pression statique absolue pourvu que la vitesse du gaz et sa densité soient suffisamment basses.

5.2.6 pression de refoulement : Pression totale absolue moyenne au point normal de refoulement.

NOTE — La pression totale absolue peut être remplacée par la pression statique absolue pourvu que la vitesse du gaz et sa densité soient suffisamment basses.

5.2.7 pression de refoulement spécifiée : Pression de refoulement la plus élevée demandée pour satisfaire les conditions spécifiées par le CLIENT pour le service prévu.

5.2.8 pression de sécurité : Pression maximale que le composant doit assurer en toute sécurité.

5.2.9 pression de service maximale admissible : Pression de fonctionnement maximale que le FOURNISSEUR a fixée quand le compresseur traite le gaz prévu à toutes les conditions de service spécifiées ou à toute autre condition répondant aux références fixées à un stade quelconque de la compression.

5.2.10 pression de réglage de la soupape de décharge : Pression d'ouverture côté admission de la soupape de décharge.

NOTE — Pour une soupape du type différentiel, la pression de réglage correspond à la différence de pression à travers la soupape quand commence son ouverture. La contre-pression s'appelle pression de retour.

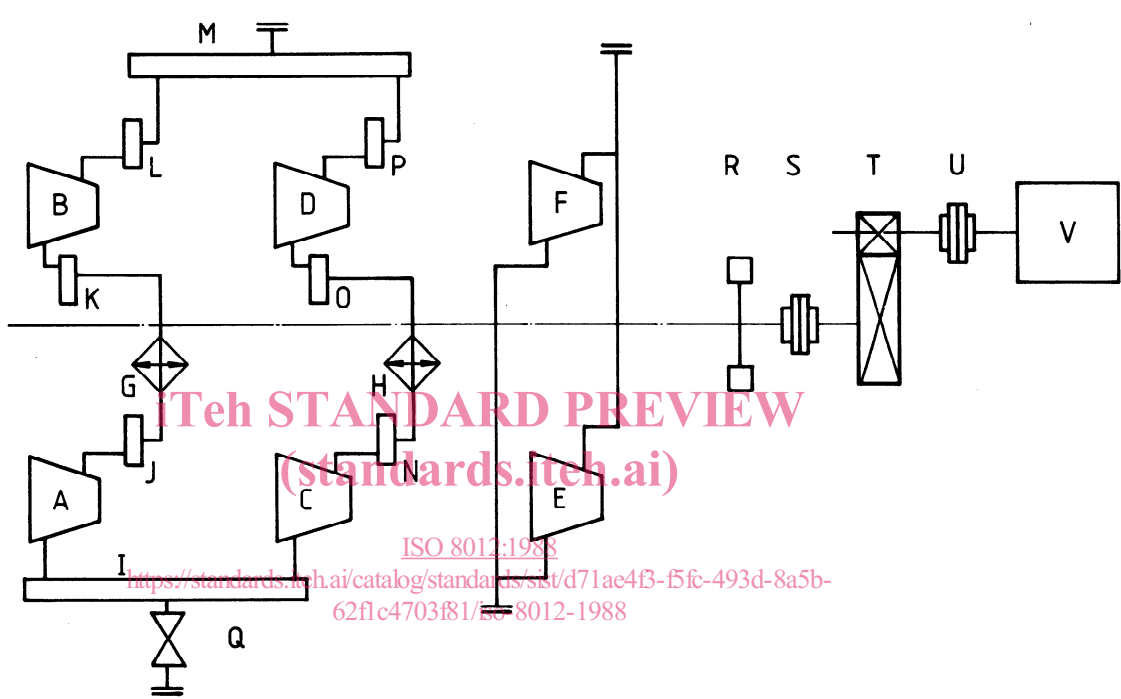
1	Révision	Données	COMPRESSEUR — FEUILLE DE DONNÉES 210										1	
2			SCHEMA D'AMÉNAGEMENT							Page	de		2	
3			CLIENT :			PROJET :			FOURNISSEUR :				3	
4													4	
5			N° de réf.			N° de réf.			N° de réf.				5	
6													6	
7													7	
8													8	
9													9	
10													10	
11													11	
12													12	
13													13	
14													14	
15													15	
16													16	
17													17	
18													18	
19													19	
20													20	
21													21	
22													22	
23													23	
24													24	
25													25	
26													26	
27													27	
28													28	
29													29	
30													30	
31													31	
32													32	
33													33	
34													34	
35													35	
36													36	
37			<p>Compresseur type à deux étages :</p> <p>A, C 1^{er} étage de vérin</p> <p>B, D 2^e étage de vérin</p> <p>G, H refroidisseurs intermédiaires</p> <p>I rampe d'entrée de 1^{er} étage</p> <p>K, O amortisseurs d'aspiration</p> <p>J, L, N, P amortisseurs de refoulement</p> <p>M rampe de vidange de 2^e étage</p> <p>Q soupape d'entrée</p>					<p>Transmission et entraînement :</p> <p>R volant</p> <p>S accouplement de petite vitesse</p> <p>T engrenage pour réduction de vitesse</p> <p>U accouplement de grande vitesse</p> <p>V entraînement</p>					37	
38													38	
39													39	
40													40	
41													41	
42													42	
43													43	
44													44	
45													45	
46													46	
47													47	
48													48	
49													49	
50													50	
51													51	
52													52	
53													53	
54			<p>Le CLIENT indiquera par X dans la colonne « Données » les points où le FOURNISSEUR doit faire des propositions</p>										54	
55			Révision n°	Original	1	2	3	4	5	6	7	8	9	55
56			Nom											56
57			Date											57

Figure 1 — Exemple d'un plan de montage

5.3 Températures

5.3.1 température d'aspiration: Température totale au point normal d'aspiration du compresseur.

5.3.2 température de refoulement: Température totale au point normal de refoulement du compresseur.

5.3.3 température de refoulement spécifiée: Température la plus élevée prévue en fonctionnement.

5.3.4 température maximale admissible: Température maximale du gaz que le FOURNISSEUR ou le CLIENT a prévue pour le compresseur quand il contient le gaz spécifié à toutes conditions de service spécifiées.

5.3.5 température de sécurité: Niveau(x) de température maximale que le compresseur peut admettre en toute sécurité.

NOTE — Ce point concerne les températures du gaz, du liquide de refroidissement et les températures ambiantes.

5.3.6 température maximale de refoulement exigée: Température de fonctionnement la plus élevée prévisible quelles que soient les conditions de services prévues, y compris en régime à charge partielle.

5.4 Débits

5.4.1 débit-volume réel d'un compresseur: Débit-volume réel de gaz comprimé et libéré au point normal de refoulement, ce volume étant ramené aux conditions de température totale, de pression totale et de composition (par exemple humidité) régnant au point normal d'aspiration.

NOTE — L'expression « débit réel » est à éviter car elle peut prêter à confusion.

5.4.2 débit-volume normal de référence: Débit-volume réel de gaz comprimé et libéré au point normal de refoulement, ce volume étant ramené aux conditions normales de référence (de température, de pression et de composition du gaz aspiré).

NOTE — L'expression « débit normal » est à éviter car elle peut prêter à confusion.

5.4.3 débit-masse du gaz à l'aspiration: Débit-masse du gaz ou du mélange de gaz aspiré par le compresseur au point normal d'aspiration.

5.4.4 débit-masse du gaz au refoulement: Débit-masse du gaz ou du mélange de gaz refoulé par le compresseur au point normal de refoulement.

5.5 Puissances

5.5.1 puissance spécifiée théorique: Puissance théoriquement nécessaire pour comprimer un gaz parfait à température constante, dans un compresseur exempt de pertes, depuis une pression d'aspiration donnée jusqu'à une pression de refoulement donnée.

5.5.2 puissance à l'arbre du moteur: Puissance maximale demandée à l'arbre moteur du compresseur en y incluant les pertes dans les transmissions externes telles que transmissions par engrenages ou par courroie quand elles sont prévues par le FOURNISSEUR.

5.5.3 puissance à l'arbre du compresseur: Puissance spécifiée à l'arbre moteur du compresseur à l'exclusion des pertes dans les transmissions externes.

5.6 Énergie volumique réelle

5.6.1 énergie volumique réelle d'un compresseur nu: Puissance à l'arbre par unité de débit-volume réel.

5.7 Vitesses

5.7.1 vitesse du compresseur: Vitesse de rotation du vilebrequin.

5.7.2 coefficient d'irrégularité de la vitesse, δ : Nombre sans dimension obtenu en divisant la différence entre les vitesses instantanées maximale et minimale de l'arbre pendant une période, par leur moyenne arithmétique:

$$\delta = 2 \frac{n_{\max} - n_{\min}}{n_{\max} + n_{\min}}$$

où n est la vitesse du vilebrequin, en tours par minute.

5.7.3 vitesse moyenne du piston, c_m : Valeur de la vitesse linéaire du piston, déterminée par la formule:

$$c_m = \frac{2sn}{60}$$

où

c_m est la vitesse moyenne du piston, en mètres par seconde;

s est la course du piston, en mètres;

n est la vitesse de rotation en tours par minute.

5.7.4 vitesse du gaz au passage du clapet: Vitesse moyenne du gaz à travers le groupe de clapets à l'aspiration ou au refoulement:

$$w = \frac{F}{f} c_m$$

où

w est la vitesse du gaz au passage du clapet, en mètres par seconde;

F est la surface du piston, en mètres carrés;

f est la surface d'ouverture du clapet, en mètres carrés;

c_m est la vitesse moyenne du piston, en mètres par seconde.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

La surface d'ouverture du clapet est le produit de la hauteur de levée de ce clapet et de la somme des périmètres d'ouverture de tous les clapets d'aspiration ou de refoulement du cylindre considéré.

5.7.5 vitesse spécifiée du compresseur : Vitesse du compresseur en fonctionnement correspondant aux conditions de service spécifiées.

5.7.6 vitesse minimale admissible : Vitesse la plus faible du compresseur qui peut être admise en fonctionnement continu.

5.7.7 vitesse maximale admissible : Vitesse la plus élevée du compresseur qui peut être admise en fonctionnement continu.

5.8 Points de fonctionnement

5.8.1 point de fonctionnement spécifié : Tout point de fonctionnement du compresseur spécifié dans les feuilles de données.

5.8.2 point de fonctionnement normal : Point de fonctionnement prévu dans les conditions normales.

5.8.3 point de référence : Point de fonctionnement spécifié par le CLIENT auquel les données issues des essais de performance satisfont aux données spécifiées.

5.9 Fondations

5.9.1 bâti : Plateau ou structure supportant une partie de machine, par exemple compresseur, engrenages ou moteur d'entraînement.

5.9.2 bâti commun : Plateau ou structure supportant plus d'une partie de machine, par exemple compresseur, engrenages ou moteur d'entraînement.

5.9.3 massif de fondation : Plateau ou structure pouvant recevoir un ou plusieurs bâtis.

5.9.4 plaque de montage : Plateau situé sous un support d'un point particulier de la machine.

5.9.5 rails : Plaques mobiles sous le bâti-support du compresseur.

6 Exigences fondamentales

6.1 Généralités

6.1.1 En cas de divergences entre les dispositions de la présente Norme internationale et celles de l'appel d'offres ou de la commande, c'est la commande qui doit prévaloir. Les feuilles de données remplies font partie de la commande.

6.1.2 Toute documentation jointe à l'appel d'offres, à la proposition ou à la commande est couverte par un droit de propriété et ne doit pas être divulguée à un tiers sauf si c'est nécessaire pour l'exécution de la proposition ou du contrat.

6.1.3 L'approbation de documents (plans) ne constitue pas une autorisation à déroger aux prescriptions de la commande, sauf accord exprès par écrit. Une telle approbation ne dégage pas la partie concernée de sa responsabilité contractuelle.

6.1.4 Pour les offres-budgets, la forme simplifiée des feuilles de données peut être utilisée.

6.2 Appel d'offres

6.2.1 Le CLIENT doit remplir les feuilles de données le plus complètement possible et préciser non seulement tous les impératifs requis par le procédé et les conditions anormales dont il a connaissance, mais également, quand la présente Norme internationale prévoit un choix à faire ou une décision à prendre, tous les autres détails nécessaires au FOURNISSEUR pour établir sa proposition.

6.2.2 Le CLIENT doit indiquer les normes appropriées de conception et de sécurité ainsi que les exceptions ou dérogations des normes qu'il désire voir observer par le FOURNISSEUR.

6.2.3 Le CLIENT doit indiquer sur les feuilles de données celles des principales pièces de rechange qu'il désire voir inclure dans la proposition.

6.3 Proposition

6.3.1 Le FOURNISSEUR doit inclure dans sa proposition les feuilles de données, complétées s'il y a lieu suivant les indications du CLIENT, en les complétant si nécessaire pour décrire clairement la nature de sa fourniture.

6.3.2 Sauf spécification contraire de l'appel d'offres, le FOURNISSEUR ne doit indiquer que l'instrumentation décrite comme obligatoire en 11.2.1 et doit fournir l'équipement selon ses propres normes.

6.3.3 La proposition doit fixer le délai de livraison à compter de la date de réception de la commande.

6.3.4 Le FOURNISSEUR doit décrire le système de régulation de débit du compresseur et définir les limites de sa fourniture.

6.3.5 La proposition doit comporter soit une déclaration spécifique selon laquelle tout équipement proposé est en parfaite concordance avec les spécifications du CLIENT, soit une liste spécifique des différences qu'il présente par rapport à celles-ci.

Les différences peuvent inclure des variantes de conception.

6.4 Spécifications

6.4.1 Spécifications de performance

a) Le débit de compresseur doit être le débit spécifié dans les feuilles de données, à la tolérance près de 0 % à + 6 %.

NOTE — De plus larges tolérances peuvent être demandées pour des machines de faible débit ou véhiculant certains gaz (par exemple l'hélium).

b) La consommation spécifique d'énergie ne doit pas excéder de plus de 6 % la valeur spécifiée au(x) point(s) de garantie précisé(s) dans les feuilles de données. Les pertes dans les transmissions externes, telles que les engrenages, doivent être précisées dans les feuilles de données.

6.4.2 Essais

Les modes opératoires d'essai doivent être conformes à l'ISO 1217 (voir également annexe A).

6.5 Limitations de bruit

6.5.1 Les éventuelles limitations des niveaux des bruits aériens émis par le compresseur et ses accessoires doivent être indiquées par le CLIENT au moment de l'appel d'offres. Il appartient à ce dernier, lorsqu'il précise ses exigences au FOURNISSEUR, de prendre en considération toutes les spécifications en matière de bruit qui peuvent être applicables au niveau du site. Le FOURNISSEUR ne sera pas redevable des frais occasionnés par des demandes incomplètes de la part de son CLIENT.

6.5.2 Le niveau de puissance acoustique pondéré A maximal admis, exprimé en décibels par 10^{-12} W et par bande d'octave, du compresseur et de ses accessoires doit être fixé par le CLIENT dans son appel d'offres.

Le FOURNISSEUR doit préciser dans sa proposition le niveau de puissance acoustique pondéré A, exprimé en décibels, des principaux composants de sa fourniture.

6.5.3 Les méthodes de mesure et leur interprétation doivent être celles de l'ISO 3989.

La responsabilité de l'exécution des essais de bruit sur le site doit faire l'objet d'un accord entre le CLIENT et le FOURNISSEUR et ceci doit être indiqué dans les feuilles de données.

NOTE — Le niveau de pression acoustique dans une salle de compresseurs dépend du niveau de puissance acoustique des machines installées et des propriétés acoustiques du local. C'est pourquoi il n'est pas possible au FOURNISSEUR de prévoir les niveaux de pression acoustique sur le site.

6.5.4 Le FOURNISSEUR doit établir séparément un devis relatif à tout dispositif de réduction de bruit, autre que celui prévu normalement dans l'équipement, qui serait nécessaire pour respecter les limitations imposées.

6.5.5 Si le CLIENT fournit des silencieux, le FOURNISSEUR doit indiquer les niveaux de bruit aux limites de sa fourniture.

6.5.6 Les silencieux et la robinetterie doivent être placés dans le système de tuyauterie de telle sorte que soit évitée toute influence néfaste des uns sur les autres pendant le fonctionnement du compresseur. Ceci doit faire l'objet d'un accord mutuel entre le FOURNISSEUR et le CLIENT.

6.5.7 Toute mesure spéciale du bruit (par exemple dans les tuyauteries) doit être effectuée en accord entre CLIENT et FOURNISSEUR.

7 Compresseur

7.1 Généralités

Le compresseur, l'organe moteur et l'équipement auxiliaire doivent être conçus pour fonctionner en continu aux conditions spécifiées de fonctionnement et pour permettre un entretien rapide et facile, spécialement des garnitures d'étanchéité et des clapets.

7.2 Fréquences des interventions

Les fréquences des interventions doivent s'appliquer aux ensembles complets compresseur, organe moteur et auxiliaires.

On définit cinq fréquences d'intervention. La fréquence de l'intervention est une période de temps durant laquelle aucune surveillance du personnel n'est nécessaire (par exemple remplissage de lubrifiant, purge des condensats) sur le compresseur et ses auxiliaires.

Les différentes interventions à effectuer doivent être spécifiées dans le manuel d'instructions. Les fréquences des interventions peuvent être de 1, 4, 8 ou 24 h. Autrement, s'il est considéré qu'une intervention systématique n'est pas nécessaire, le CLIENT doit spécifier la période de fonctionnement sans intervention. Le FOURNISSEUR doit spécifier, dans le manuel d'entretien, la fréquence des inspections (démontage) après des périodes de fonctionnement de longue durée.

Le contrôle des températures et des pressions doit être effectué régulièrement sans référence aux fréquences d'intervention.

7.3 Vitesses autorisées

La vitesse du vilebrequin et la vitesse moyenne du piston doivent être choisies par le FOURNISSEUR de façon à obtenir un fonctionnement satisfaisant dans les conditions de service spécifiées sur une période de temps convenable eu égard à l'état de la technique.

Le FOURNISSEUR doit préciser, dans les feuilles de données, la vitesse moyenne de piston et dans le manuel d'instructions, les vitesses maximale et minimale du vilebrequin.

La présente Norme internationale ne donne pas de valeurs limites de vitesse du vilebrequin et de vitesse moyenne du piston ; celles-ci dépendent non seulement de la conception du compresseur mais aussi des conditions de service, c'est-à-dire de la nature du gaz, de la lubrification, de la pression, etc.

Le CLIENT ne doit donner dans l'appel d'offres et la commande des valeurs maximales permises que dans le cas où, par expérience, cela lui paraîtrait nécessaire.

7.4 Température maximale de fonctionnement autorisée

Dans toutes les conditions de fonctionnement spécifiées, la température maximale de refoulement doit être choisie de façon à assurer un fonctionnement fiable. Aucune spécification détaillée des températures maximales autorisées ne peut être donnée dans la présente Norme internationale car celles-ci dépendent de la nature du gaz, de la lubrification, des matériaux utilisés et de la conception du compresseur.

Le FOURNISSEUR doit recevoir une notification des règlements en vigueur dans le pays du CLIENT. Les limites de température imposées par les exigences du procédé ou basées sur l'expérience doivent également être spécifiées par le CLIENT.

7.5 Charge des tiges de piston

La charge réelle des tiges de piston, calculée à partir de pressions de tarage des soupapes de décharge et de la pression normale d'aspiration de chaque étage, compte tenu éventuellement du fonctionnement à charge partielle, ne doit pas dépasser la charge admissible sur la tige de piston.

7.6 Vibrations de torsion et irrégularités de vitesse de l'arbre

7.6.1 Vibration de torsion

Il appartient au FOURNISSEUR de s'assurer que l'organe moteur d'entraînement du compresseur et l'équipement de commande sont exempts de vibrations de torsion dangereuses en cours de marche et cela même dans le cas où ces éléments ne sont pas de sa fourniture.

Toutefois, lorsque la commande se fait par un moteur alternatif et que celui-ci n'est pas de la fourniture du FOURNISSEUR, c'est le constructeur du moteur qui est responsable.

Si le calcul des vibrations de torsion montre que des modifications sont nécessaires dans les éléments d'entraînement non fournis par le FOURNISSEUR, le coût de ces modifications incombe au CLIENT.

La partie commandant l'organe d'entraînement est responsable de la remise en temps opportun des données nécessaires au calcul de sorte que les résultats du calcul soient disponibles suffisamment tôt pour permettre l'exécution des modifications nécessaires sans obérer le délai de livraison.

En cas de commande à vitesse variable, le FOURNISSEUR doit spécifier les vitesses de la plage de fonctionnement, y compris le niveau de survitesse auquel peut se produire une vibration de torsion critique, le cas échéant.

Lorsqu'aucune analyse de torsion n'a été effectuée, le FOURNISSEUR doit fournir la preuve (par exemple fonctionnement satisfaisant de groupes identiques) que le groupe sera exempt de vibrations de torsion dangereuses.

7.6.2 Irrégularités de vitesse de l'arbre

La vitesse de rotation de l'arbre ne doit pas montrer d'irrégularités excédant la valeur spécifiée dans toutes les conditions de

fonctionnement ou en cas de variation du débit. Lorsque des accouplements élastiques sont utilisés, il faut tenir compte de leur influence. Sauf avis contraire, l'irrégularité de vitesse ne doit pas excéder les valeurs données dans le tableau 1.

Tableau 1

Composant	Irrégularité de vitesse de l'arbre, δ , pour les puissances à l'arbre suivantes			
	0 à 50 kW	51 à 100 kW	101 à 200 kW	supérieure à 200 kW
Entraînement par courroies	1/50	1/60	1/70	1/80
Entraînement direct par moteur électrique	1/60	1/70	1/80	1/100
Réducteur	1/100	1/100	1/100	1/100

Pour les compresseurs entraînés par moteurs électriques à vitesse variable, l'irrégularité de vitesse de l'arbre du groupe doit faire l'objet d'un accord entre le FOURNISSEUR et le constructeur du moteur.

S'il y a nécessité de limiter les variations de courant électrique, cela doit être spécifié par le CLIENT.

7.7 Fondations

Les plans de fondation doivent comprendre les informations spécifiées en A.4.2.8.

Le CLIENT doit être responsable du dimensionnement et de l'exécution des fondations. Le plan de fondation du FOURNISSEUR n'engage celui-ci que sur le respect des dimensions de l'installation et les charges pour le compresseur, l'organe moteur et les auxiliaires.

Les fondations devraient être de préférence rigides. Si des fondations élastiques sont nécessaires, par exemple pour éviter de transmettre des vibrations au bâtiment, cette circonstance doit être indiquée par le CLIENT dans ses spécifications.

7.8 Pièces en mouvement

7.8.1 Paliers

Les paliers lisses sont préférables. Si l'on utilise des roulements, cela doit être signalé par le FOURNISSEUR sur les feuilles de données. Les paliers du vilebrequin doivent être capables d'absorber toutes les charges axiales, par exemple, la poussée du moteur, dans les conditions de fonctionnement présumées.

7.8.2 Vilebrequins et bielles

Les vilebrequins et les bielles doivent être exécutés en matériaux ductiles, ce qui inclut certaines qualités de fontes à graphite sphéroïdal.

7.8.3 Carter d'embellage

Le carter d'embellage doit être suffisamment rigide pour que, dans toutes les conditions de charge totale ou partielle du compresseur, l'amplitude de crête à crête d'un déplacement longitudinal mesurée dans le sens de l'axe des cylindres à la culasse de cylindre n'excède pas 10^{-4} fois la distance du point mesuré à l'axe du vilebrequin.

Dans les cas spéciaux où le CLIENT exige que le carter d'embellage résiste à une pression interne donnée, ou que soit prévu un clapet de sûreté du type à explosion, le CLIENT doit le spécifier dans son appel d'offres.

7.9 Entretoises

7.9.1 Généralités

Les entretoises peuvent faire partie intégrante du carter d'embellage ou du cylindre ou en être, au contraire, distinctes.

7.9.2 Types d'entretoises

Les feuilles de données doivent préciser le type d'entretoises fourni parmi les types suivants.

a) Entretoise courte sans garniture de raclage d'huile (voir figure 2) : l'espace entre la glissière et le cylindre doit être suffisant pour permettre le démontage de la garniture par les ouvertures de l'entretoise.

b) Entretoise courte avec garniture de raclage d'huile (voir figure 3) : identique à a) mais l'entretoise est isolée des pièces en mouvement par un racleur d'huile.

c) Entretoise longue (voir figure 4) : c'est la solution normale retenue pour les compresseurs non lubrifiés. Elle est également utilisée à la demande du CLIENT. L'entretoise doit être suffisamment longue pour permettre de monter sur la tige de piston un déflecteur d'huile destiné à s'opposer à toute infiltration entre le carter inférieur et le cylindre, et vice-versa. L'entretoise est isolée du carter d'embellage par un joint racleur.

d) Entretoise longue avec compartiment de purge dans la garniture d'étanchéité (voir figure 5) : il s'agit là d'une entretoise identique à celle que décrit c) mais la garniture principale d'étanchéité est séparée d'une garniture auxiliaire par un compartiment de purge. Elle remplit le même rôle que l'entretoise à 2 compartiments décrite en e). Le compartiment de purge fait partie intégrante de la garniture d'étanchéité.

e) Entretoise à deux compartiments (voir figures 6 et 7) : cette solution est utilisée à la demande du CLIENT, par exemple lorsqu'il s'agit d'éviter que des gaz corrosifs, inflammables ou toxiques ne s'échappent à l'air libre ou vers le compartiment voisin du carter d'embellage ou bien que la vapeur d'eau atmosphérique ne pénètre dans le gaz. Elle est retenue dans le cas de la compression de chlore ou d'acide chlorhydrique par exemple. Dans ce cas, il faut prévoir deux compartiments entre la garniture d'étanchéité à la pression et le joint racleur. Le compartiment voisin du carter

d'embellage doit être conçu de la même façon que l'entretoise longue décrite en c) : 'dans les compresseurs non lubrifiés, il doit y avoir un déflecteur d'huile sur la tige de piston. Le compartiment adjacent au cylindre doit être isolé du compartiment adjacent à l'embellage par une garniture intermédiaire d'étanchéité à la pression. La garniture principale d'étanchéité à la pression doit être munie d'un reniflard. Le compartiment de purge doit être muni de deux raccords de purge (entrée et sortie) et d'un robinet ou bouchon de vidange.

Le CLIENT et le FOURNISSEUR doivent se mettre d'accord sur la pression dans le compartiment de purge.

7.9.3 Carters d'embellage étanches aux gaz

Une autre méthode d'utilisation des entretoises décrites en 7.9.2 d) et e) consiste à assurer l'étanchéité totale du carter d'embellage. Cette solution est principalement recommandée en cas d'exigences particulièrement sévères en matière d'étanchéité.

Il est nécessaire de pouvoir remplacer l'étanchéité de l'arbre sans avoir à démonter celui-ci.

7.9.4 Ouverture d'accès

Des ouvertures de dimensions suffisantes doivent être prévues dans toutes les entretoises de façon à permettre le démontage des presse-étoupes. Dans le cas des entretoises à 2 compartiments, le compartiment adjacent au cylindre peut être accessible au moyen d'un diaphragme amovible.

Les entretoises (ou les compartiments) doivent être munis de dispositifs de sécurité, de culasses à volets articulées ou de culasses pleines montées avec joints selon les spécifications des feuilles de données.

7.9.5 Pression de calcul

Lorsqu'il est prévu ou spécifié des culasses pleines, l'entretoise, les diaphragmes, les culasses, la boulonnerie et la garniture du diaphragme doivent être étudiés en tenant compte d'une pression manométrique minimum de 1 bar.

7.9.6 Orifices de vidange, de purge et événements

Un orifice de vidange doit être prévu dans tous les compartiments de sorte que chacun d'eux puisse être complètement vidangé. Dans le cas de culasses pleines, on doit disposer un évent à la partie supérieure de chaque compartiment. Un raccord d'évent avec connexion étanche doit être prévu sur toutes les entretoises.

Cet événement doit être placé à la partie inférieure de la tige de piston de façon à assurer la vidange.

La dimension minimale des raccords d'évent, de purge et de vidange doit être G 3/8.

Légende des figures 2 à 7

- | | |
|--|--|
| 1 Bâti d'embellage | A Évén ou reniflard |
| 2 Tige de piston | B Vidange |
| 3 Garniture d'étanchéité à la pression | C Purge |
| 4 Cylindre | D Évén de la garniture |
| 5 Garniture de raclage de l'huile | E Graisseur de la garniture |
| 6 Déflecteur d'huile | F Arrivée d'eau de refroidissement de la garniture |
| 7 Ouvertures | G Sortie d'eau de refroidissement de la garniture |
| 8 Garniture intermédiaire | |

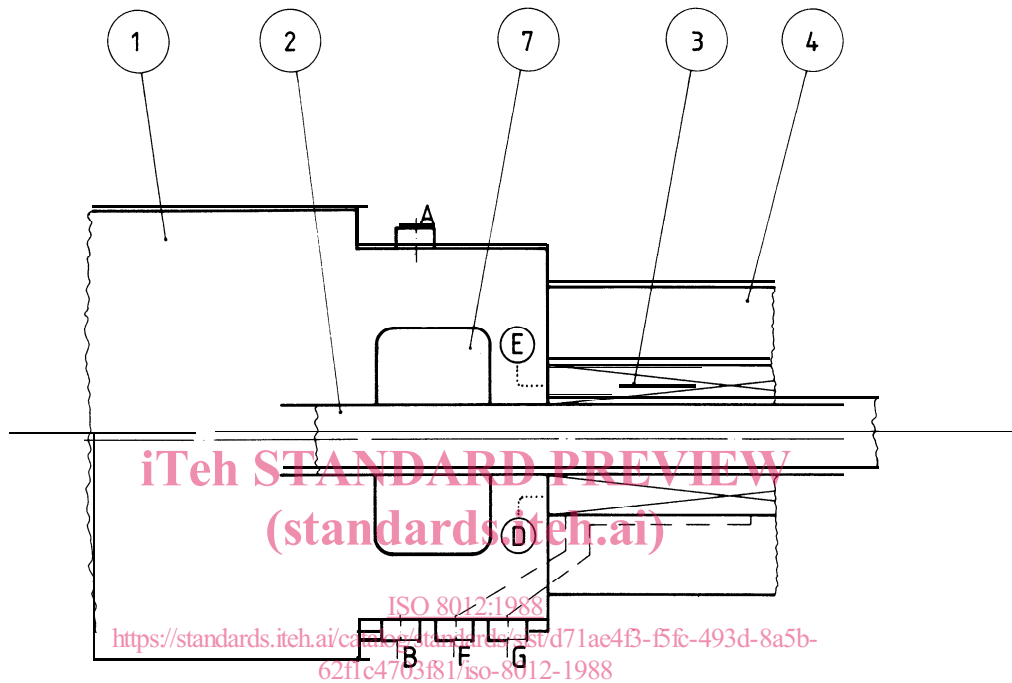


Figure 2 – Entretoise courte sans garniture de raclage d'huile

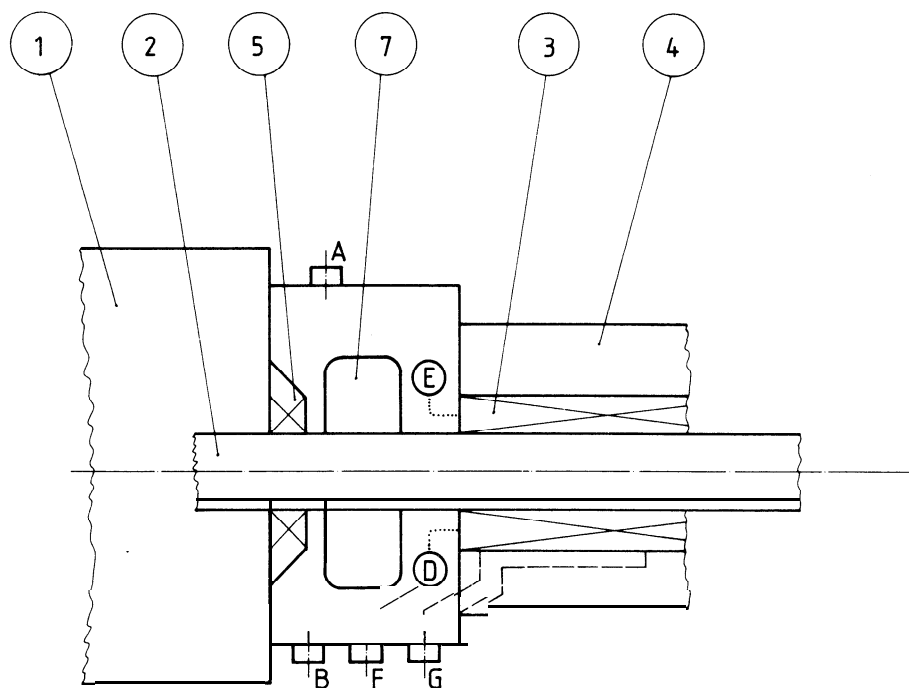


Figure 3 – Entretoise courte avec garniture de raclage d'huile