

---

---

**Vibrations mécaniques — Mesurage  
et évaluation des vibrations des  
machines —**

**Partie 8:  
Systèmes de compresseurs alternatifs**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Mechanical vibration — Measurement and evaluation of machine  
vibration —  
Part 8: Reciprocating compressor systems*  
(standards.iteh.ai)

[ISO 20816-8:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/314a59f4-fee3-4da4-bbb4-92121cf4c942/iso-20816-8-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/314a59f4-fee3-4da4-bbb4-92121cf4c942/iso-20816-8-2018>



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

ISO 20816-8:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/314a59f4-fee3-4da4-bbb4-92121cf4c942/iso-20816-8-2018>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +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

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4 Mesurages</b> .....	<b>3</b>
4.1 Mode opératoire de mesure.....	3
4.2 Appareils de mesure et grandeurs mesurées.....	4
4.3 Emplacement et direction de mesure.....	4
4.3.1 Emplacements.....	4
4.3.2 Directions des mesures.....	9
4.4 Surveillance continue.....	10
4.5 Enregistrement des résultats mesurés.....	10
<b>5 Critères de vibration</b> .....	<b>10</b>
5.1 Mesure de grandeurs.....	10
5.2 Zones d'évaluation.....	10
5.2.1 Généralités.....	10
5.2.2 Critères d'acceptation.....	12
5.3 Valeurs recommandées pour des valeurs vibratoires globales acceptables (2 Hz à 1 000 Hz).....	13
5.3.1 Tableaux de valeurs recommandées pour le déplacement, la vitesse et l'accélération.....	13
5.3.2 Valeurs de vibration et effet des fixations et fondations.....	14
5.3.3 Valeurs de vibration pour compresseurs horizontaux.....	14
5.3.4 Valeurs de vibration pour compresseurs verticaux.....	14
<b>Annexe A (normative) Exigences d'information de mesure</b> .....	<b>15</b>
<b>Annexe B (informative) Courbes avec limites globales des valeurs de vitesse de vibration</b> .....	<b>18</b>
<b>Annexe C (informative) Mesure des valeurs de vibration sur le guide de crosse</b> .....	<b>24</b>
<b>Annexe D (informative) Valeur efficace, valeur de crête et facteur de crête</b> .....	<b>27</b>
<b>Annexe E (normative) Raccords de petit diamètre (SBC)</b> .....	<b>29</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>34</b>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (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](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée 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](http://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.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance*, sous-comité SC 2, *Mesure et évaluation des vibrations et chocs mécaniques intéressant les machines, les véhicules et les structures*, en collaboration avec l'ISO/TC 118, *Compresseurs, machines portatives pneumatiques, machines et équipements pneumatiques*.

Cette première édition de l'ISO 20816-8 annule et remplace l'ISO 10816-8:2014, qui a fait l'objet d'une révision technique. La principale modification est l'ajout d'une annexe traitant des vibrations des raccords de petit diamètre.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 20816 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

L'ISO 20816-1 donne des lignes directrices générales pour l'évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes et sur les arbres rotatifs. Cependant, le présent document établit des procédures et des lignes directrices spéciales pour le mesurage et la classification des vibrations mécaniques des compresseurs alternatifs. Étant donné qu'en général il n'est pas courant de mesurer les vibrations de l'arbre, il fait référence aux vibrations de la structure principale du compresseur, y compris les fondations, les dispositifs de suppression des pulsations et la tuyauterie attenante. Les valeurs recommandées pour ces vibrations sont principalement définies en vue de classer les vibrations et d'éviter les problèmes avec les équipements auxiliaires montés sur ces structures. Les recommandations de mesurages et les critères d'évaluation sont donnés dans le présent document.

Les caractéristiques types des compresseurs alternatifs sont les masses oscillantes, les couples à variation cyclique, l'élongation des cylindres et les forces de pulsation dans les cylindres, les dispositifs de suppression des pulsations et la tuyauterie. Toutes ces caractéristiques génèrent des charges alternées sur les supports principaux et des vibrations sur le système de compresseur. Les valeurs de vibration des systèmes de compresseurs alternatifs sont généralement plus grandes que pour les compresseurs tournants, mais étant donné qu'elles sont en grande partie déterminées par les caractéristiques de conception du compresseur, elles ont tendance à rester plus constantes pendant la durée de vie du système que dans le cas des machines tournantes.

Dans le cas des systèmes de compresseurs alternatifs, les vibrations mesurées sur la structure principale du compresseur (y compris les fondations, les dispositifs de suppression des pulsations et la tuyauterie) et quantifiées suivant le présent document, ne peuvent donner qu'une vague idée des états vibratoires des composants à l'intérieur de la machine elle-même.

Les détériorations, qui peuvent se produire en cas de dépassement des valeurs recommandées sur la base de l'expérience avec des systèmes de compresseurs similaires, sont subies essentiellement par les composants montés sur machine (par ex. instrumentation, échangeurs thermiques, filtres, pompes), les éléments de raccordement du compresseur avec ses pièces périphériques (par exemple: conduites) ou les instruments de contrôle (par exemple: manomètres, thermomètres). Les valeurs de vibration à partir desquelles on doit s'attendre à des détériorations dépendent dans une large mesure de la conception de ces composants et de leurs fixations. Dans certains cas, des mesurages spéciaux peuvent s'avérer nécessaires sur certains composants de systèmes de compresseurs afin de s'assurer que les valeurs de vibration n'entraînent pas de détériorations. Même si les valeurs mesurées sont dans la fourchette des valeurs recommandées dans le présent document, des problèmes se produisent en raison de la grande diversité de composants qui peuvent être raccordés.

Les problèmes locaux de vibration décrits ci-dessus peuvent être rectifiés par des «mesures locales» spécifiques (par exemple, par élimination des résonances). Toutefois, l'expérience montre qu'il est possible, dans la majorité des cas, d'indiquer des grandeurs mesurables caractérisant l'état vibratoire, et de recommander des valeurs pour celles-ci. Cela montre que les variables mesurables et les valeurs recommandées de vibration acceptables permettent, dans la plupart des cas, une évaluation fiable.

Si les valeurs de vibration mesurées indiquées dans le présent document n'excèdent pas les valeurs recommandées, une usure anormale des composants internes d'un compresseur provoquée par les vibrations est peu probable de se produire.

Les valeurs de vibration des systèmes de compresseurs alternatifs ne sont pas affectées que par les propriétés du compresseur lui-même, mais également dans une large mesure par les fondations. Étant donné qu'un compresseur alternatif peut se comporter comme un générateur de vibrations, une isolation vibratoire entre le compresseur et ses fondations peut s'avérer nécessaire. La réponse aux vibrations des fondations et les vibrations des équipements voisins peuvent avoir un effet important sur les vibrations du système de compresseurs.

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

ISO 20816-8:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/314a59f4-fee3-4da4-bbb4-92121cf4c942/iso-20816-8-2018>

# Vibrations mécaniques — Mesurage et évaluation des vibrations des machines —

## Partie 8: Systèmes de compresseurs alternatifs

### 1 Domaine d'application

Le présent document établit des procédures et des lignes directrices pour le mesurage et la classification des vibrations mécaniques des systèmes de compresseurs alternatifs. Les valeurs de vibration sont définies principalement afin de classer les vibrations du système de compresseur et d'éviter les problèmes liés à la fatigue sur les pièces du système de compresseurs alternatifs, à savoir les fondations, le compresseur, les amortisseurs, la tuyauterie et les équipements auxiliaires montés sur le système de compresseur.

Le présent document s'applique aux compresseurs alternatifs sur fondations rigides avec des vitesses de rotation nominales supérieures entre 120 tr/min et 1 800 tr/min. Les critères généraux d'évaluation présentés s'appliquent aux mesures opérationnelles. Ces critères servent également à s'assurer que les vibrations de la machine n'ont pas d'effets nuisibles sur les équipements montés directement sur cette machine, comme les dispositifs de suppression des pulsations et la tuyauterie.

NOTE Les orientations générales présentées dans le présent document peuvent également être appliqués aux compresseurs alternatifs en dehors de la plage de vitesse spécifiée mais différents critères d'évaluation pourraient être applicables dans ce cas. [ISO 20816-8:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/314a59f4-fce3-4da4-bbb4-92126c46942/iso-20816-8-2018)

Les machines d'entraînement du compresseur alternatif sont en revanche évaluées suivant la partie appropriée de l'ISO 20816 ou toute autre norme adéquate et classification pour la fonction prévue. Les pilotes ne sont pas intégrés dans le présent document.

Il est admis que les critères d'évaluation pourraient n'avoir qu'une application limitée en ce qui concerne les effets des composants internes des machines; par exemple, il est peu probable que les problèmes liés aux soupapes, pistons et garnitures de piston puissent être détectés lors des mesurages. L'identification de ces problèmes peut nécessiter des techniques de diagnostic d'enquête qui sortent du cadre du présent document.

Les systèmes de compresseurs alternatifs couverts par le présent document comprennent, par exemple:

- les systèmes de compresseurs horizontaux, verticaux, et de type V, W et L,
- les compresseurs à vitesse constante et variable,
- les compresseurs à entraînement par moteurs électriques, à gaz et diesel, par turbines à vapeur, avec ou sans multiplicateur, et accouplement flexible ou rigide, et
- les compresseurs à fonctionnement avec et sans lubrification.

Le présent document ne s'applique pas aux hypercompresseurs.

Ces lignes directrices ne sont pas destinées à des fins de surveillance en continu. Le bruit est aussi en dehors du domaine d'application du présent document.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 2041, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance — Vocabulaire*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2041 et les suivantes s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1 système de compresseur

système de machine comprenant fondations, compresseur (carter, guide de crosse, cylindres), dispositifs de suppression des pulsations et tuyauterie

### 3.2 valeur globale de vibration

représentation numérique simple d'une caractéristique, ou d'un ensemble de caractéristiques, dérivée d'une courbe d'onde brute ou d'une courbe d'onde traitée dans le temps ou d'un spectre de fréquences d'un signal de vibration et souvent accompagnée d'un texte descriptif ou d'indicateurs permettant de spécifier les méthodes utilisées dans sa dérivation

Note 1 à l'article: La valeur globale de vibration est mesurée sur la plage de fréquence de 2 Hz à 1 000 Hz.

### 3.3 fréquence d'angle

fréquence utilisée pour convertir le déplacement vibratoire en vitesse vibratoire et la vitesse vibratoire en accélération vibratoire pour un signal sinusoïdal

Note 1 à l'article: Les fréquences d'angle sont respectivement 10 Hz et 200 Hz.

### 3.4 vendeur

fabricant ou agent du fabricant fournissant les équipements

### 3.5 acheteur

organisation délivrant la commande et les spécifications au vendeur

### 3.6 tuyauterie principale

tuyauterie sur laquelle sont branchés des raccords de petit diamètre

Note 1 à l'article: Une tuyauterie principale peut également se référer à des machines tournantes et à des équipements sous pression, comme des récipients ou des refroidisseurs.



### 3.7

#### raccord de petit diamètre SBC

piquage sur tuyauterie principale, récipients ou équipements qui a un diamètre réel de 60,3 mm ou inférieur, ou un diamètre réel supérieur à 60,3 mm avec un *ration de piquage* (3.8) inférieur ou égal à 12 %.

Note 1 à l'article: Tous les raccords dont le ratio de piquage est supérieur à 36 % sont exclus.

Note 2 à l'article: La tuyauterie équipée d'un raccord de petit diamètre s'étend jusqu'à ce que l'effet des vibrations de la tuyauterie principale soit négligeable, ce qui correspond généralement au premier support.

Note 3 à l'article: Les diamètres des raccords de petit diamètre sont donnés au [Tableau E.1](#).

### 3.8

#### ratio de piquage

rapport du diamètre nominal du raccord de petit diamètre au diamètre nominal de la tuyauterie principale

Note 1 à l'article: Pour la définition du diamètre réel des pièces non cylindriques (par exemple, le châssis du compresseur) auxquelles est raccordé un raccord de petit diamètre, voir [Figure E.1](#).

## 4 Mesurages

### 4.1 Mode opératoire de mesure

La grandeur de mesurage principale doit être la vitesse de vibration efficace (eff) globale en millimètres par seconde.

Si des fréquences inférieures à la fréquence d'angle de 10 Hz sont prévues ou observées, il est conseillé de mesurer en plus le déplacement vibratoire efficace global en mm (il est également courant d'afficher le déplacement en micromètres, avec  $1 \mu\text{m} = 10^{-3} \text{ mm}$ ).

Si des fréquences supérieures à la fréquence d'angle de 200 Hz sont prévues ou observées, il est conseillé de mesurer en plus l'accélération vibratoire efficace globale en  $\text{m/s}^2$  (il est encore courant, mais pas recommandé, d'afficher l'accélération en unités de  $g$  avec  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ).

NOTE La relation entre le déplacement, la vitesse et l'accélération est indiquée en [B.1](#).

Par conséquent, et conformément à l'ISO 20816-1, le critère d'acceptation basé sur la vitesse qui est prise de la forme générale des [Figures B.1](#) à [B.10](#). Ces figures indiquent les fréquences d'angle de 10 Hz à 200 Hz et montre qu'en dessous et qu'au-dessus de ces fréquences d'angle, la direction de la vitesse vibratoire est une fonction de la fréquence vibratoire.

Toutes les valeurs doivent être dans la fourchette de valeurs de vibration globales acceptables récapitulées au [5.3](#).

Il convient de récupérer les données spectrales pour chacune des grandeurs mesurées si elles se situent en dehors des valeurs de vibration de la limite de la zone d'évaluation B/C définie au [5.2](#) pour aider à l'analyse et à une correction éventuelle.

Les valeurs d'accélération de vibration sont souvent mesurées pour effectuer la surveillance en continu des composants internes du compresseur. Le présent document n'est toutefois pas destinée à être appliquée à des fins de surveillance en continu. Si, par exemple, les conditions des soupapes du compresseur doivent faire l'objet d'un suivi, d'autres procédures et normes donnant des valeurs différentes peuvent être applicables. Il convient donc d'utiliser les valeurs d'accélération de vibration données dans le présent document uniquement comme un critère d'évaluation de l'intégrité globale du système de compresseur et des équipements raccordés, tels que les transmetteurs de pression et/ou de température et les poussoirs de soupape. Le dépassement des valeurs d'accélération données dans le présent document n'implique pas nécessairement que des actions correctives soient requises. Il convient que la susceptibilité des composants aux valeurs d'accélération élevées (instruments,

composants lourds sur petites buses d'équipement, etc.), la présence de bruits audibles ou de bruits de coups, ou tout changement inhabituel ou soudain des valeurs vibratoires, retiennent l'attention et fassent l'objet d'une analyse plus poussée.

Par ailleurs, il conviendra de ne pas oublier que les valeurs d'accélération mesurées aux emplacements illustrés en [Figures 1 à 5](#) ne correspondent pas aux valeurs relevées sur les équipements raccordés, mais aux valeurs relevées sur les pièces du système de compresseur (fondations, carter, cylindre, amortisseurs et tuyauterie) sur lesquelles ils sont montés.

### 4.2 Appareils de mesure et grandeurs mesurées

Les critères de classification des valeurs de vibration pour les systèmes de compresseurs alternatifs sont précisés à [l'Article 5](#). Il est reconnu que les principales fréquences d'excitation pour les systèmes de compresseurs alternatifs se situent généralement dans la plage de 2 Hz à 300 Hz. Néanmoins, si l'on considère le système de compresseur dans son ensemble, y compris les équipements auxiliaires qui en sont une partie fonctionnelle, une plage type de 2 Hz à 1 000 Hz est appliquée pour la caractérisation des vibrations globales. Pour les besoins du présent document, la valeur vibratoire efficace globale doit représenter la vibration à travers une plage de fréquences comprises entre 2 Hz à 1 000 Hz. Le vendeur et l'acheteur peuvent convenir d'une plage différente pour des besoins particuliers.

Étant donné que le signal de vibration global contient normalement de nombreux harmoniques, il n'existe pas de relation mathématique simple entre les mesures de vibration efficaces de crête, ou crête à crête, voir [l'Annexe D](#).

Il convient donc que le système de mesure donne les valeurs de déplacement, vitesse et accélération efficaces avec une précision de  $\pm 10\%$  sur la plage de 10 Hz à 1 000 Hz, et avec une précision de  $+10\%$  et  $-20\%$  sur la plage de 2 Hz à 10 Hz. Ces valeurs peuvent être obtenues à partir d'un seul capteur dont le signal est traité afin d'en déduire les grandeurs non mesurées directement, de préférence un accéléromètre dont la sortie est intégrée une fois pour la vitesse et deux fois pour le déplacement. L'ISO 2954 spécifie les exigences relatives aux appareils destinés à mesurer l'intensité vibratoire. Les lignes directrices concernant l'application des méthodes de traitement et d'affichage du signal, par exemple: domaine temporel et fréquentiel, fenêtrage et calcul de moyenne, sont abordées dans l'ISO 13373-2 et l'ISO 18431-1, et des exemples courants sont donnés dans l'ISO 18431-2.

Pour les raccords de petit diamètre, la différence entre la vitesse de vibration la plus élevée et la plus basse entre deux emplacements doit être mesurée tel que spécifié à [l'Annexe E](#), car elle détermine les valeurs de contrainte cyclique maximales. Les valeurs recommandées de vibrations globales acceptables sont, pour cette raison, basées sur la différence entre les valeurs de vibration mesurées sur les deux emplacements, tel que défini en [E.2.1](#). La phase correcte entre ces deux emplacements doit être prise en compte.

Il convient de s'assurer que le traitement, quel qu'il soit, ne compromette pas la précision requise du système de mesure. La réponse en fréquence et les valeurs de vibration mesurées sont également influencées par la méthode de raccordement des capteurs. Il est particulièrement important de maintenir un bon raccordement entre le capteur et le compresseur lorsque les vitesses et fréquences de vibration sont élevées. L'ISO 5348 donne des lignes directrices sur la fixation des accéléromètres.

NOTE Les valeurs de vibrations de référence ne sont pas applicables pour les modes d'ovalisation des coquilles d'amortisseurs de pulsation et de systèmes de tuyauterie de grand diamètre.

### 4.3 Emplacement et direction de mesure

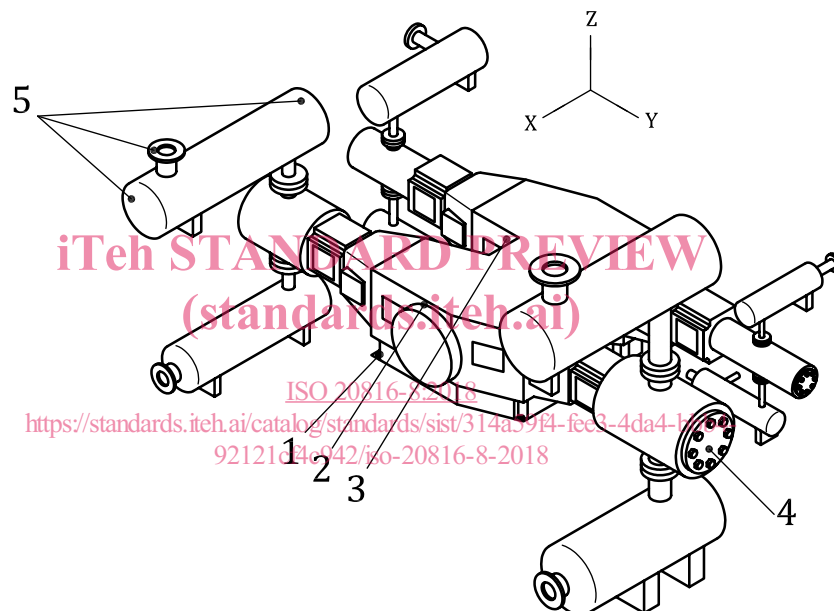
#### 4.3.1 Emplacements

Les mesures des vibrations doivent être effectuées au minimum aux emplacements illustrés en [Figures 1 à 5](#) comme suit:

— fondations: à tous les emplacements de boulons de fixation du bâti du compresseur;

- bâti (dessus): à chaque coin et entre tous les cylindres pour un compresseur à plus de deux cylindres, tous en haut du bâti;
- cylindres (latéraux et tiges): sur la partie rigide de chaque bride de couvercle de cylindre;
- récipient anti-pulsatoire: à la bride des conduites d'entrée ou de sortie et aux têtes;
- tuyauterie: sur toutes les pièces critiques du système, à déterminer par vérification et en accord avec l'acheteur;
- raccords de petit diamètre, voir [Figure E.2](#).

NOTE Les accéléromètres sont souvent montés sur le guide de crosse à des fins de surveillance en continu des pièces internes du compresseur. Les vibrations sont mesurées dans le sens de la force exercée par la crosse sur ce guide, c'est-à-dire dans le sens vertical d'un compresseur horizontal. L'expérience sur les compresseurs horizontaux montre que les valeurs de vibration mesurées sur le guide de crosse peuvent être utiles, en plus des valeurs de vibration sur les autres emplacements, pour évaluer l'intégrité du compresseur. Les procédures de mesure des valeurs de vibration sur le guide de crosse sont résumées à l'[Annexe C](#).

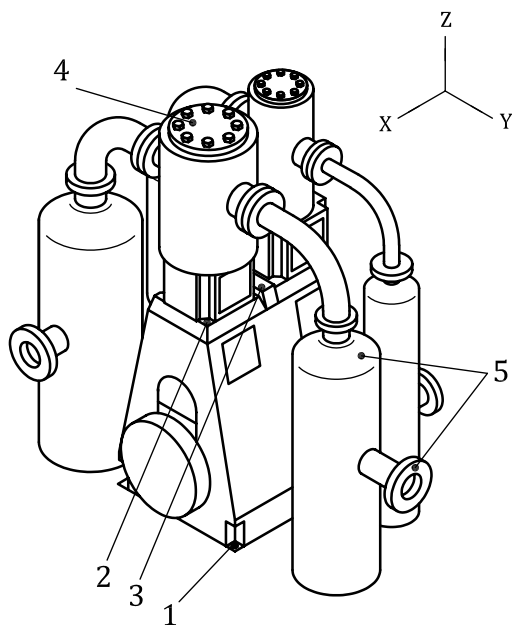


#### Légende

- 1 emplacements des boulons de fixation du bâti du compresseur
- 2 chaque coin du bâti
- 3 chaque emplacement du bâti entre les cylindres (nécessaire dans le cas d'un compresseur ayant plus d'un cylindre du même côté)
- 4 chaque cylindre (bride de couvercle à un emplacement rigide)
- 5 récipient anti-pulsatoire (illustré pour un seul appareil sur la figure)

NOTE Les numéros s'appliquent à tous les types de ces compresseurs (pour plus de clarté, la plupart des emplacements ne sont représentés sur la figure que par un seul point). Étant donné que la tuyauterie est déterminée en accord avec le vendeur, elle n'est pas représentée sur la figure. Une description détaillée des directions est donnée en [4.3.2](#).

**Figure 1 — Emplacements de mesure pour un compresseur horizontal**

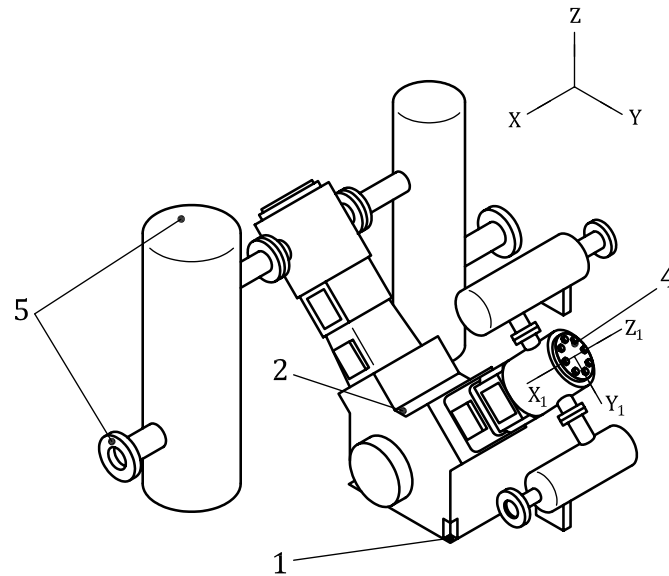


**Légende**

- 1 emplacements des boulons de fixation du bâti du compresseur
- 2 chaque coin du bâti
- 3 chaque emplacement du bâti entre les cylindres (nécessaire dans le cas d'un compresseur ayant plus d'un cylindre du même côté)
- 4 chaque cylindre (bride de couvercle à un emplacement rigide)
- 5 récipient anti-pulsatoire (illustré pour un seul appareil sur la figure)

NOTE Les numéros s'appliquent à tous les types de ces compresseurs (pour plus de clarté, la plupart des emplacements ne sont représentés sur la figure que par un seul point). Étant donné que la tuyauterie est déterminée en accord avec le vendeur, elle n'est pas représentée sur la figure. Une description détaillée des directions est donnée en [4.3.2](#).

**Figure 2 — Emplacements de mesure pour un compresseur vertical**



### Légende

- 1 emplacements des boulons de fixation du bâti du compresseur
- 2 chaque coin du bâti
- 3 chaque emplacement du bâti entre les cylindres (non représentés sur la figure, nécessaire dans le cas d'un compresseur ayant plus de deux cylindres; voir [Figures 1](#) et [2](#))
- 4 chaque cylindre (bride de couvercle à un emplacement rigide)
- 5 récipient anti-pulsatoire (illustré pour un seul appareil sur la figure)

NOTE Les numéros s'appliquent à tous les types de ces compresseurs (pour plus de clarté, la plupart des emplacements ne sont représentés sur la figure que par un seul point). Étant donné que la tuyauterie est déterminée en accord avec le vendeur, elle n'est pas représentée sur la figure. Une description détaillée des directions est donnée en [4.3.2](#).

**Figure 3 — Emplacements de mesure pour un compresseur de type V**