
**Surveillance et diagnostic d'état
des machines — Surveillance des
vibrations —**

**Partie 3:
Lignes directrices pour le diagnostic
des vibrations**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*Condition monitoring and diagnostics of machines — Vibration
condition monitoring —*

Part 3: Guidelines for vibration diagnosis

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e833b8a-16ed-4a53-b0ee-64c3b6aa1411/iso-13373-3-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13373-3:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e833b8a-16ed-4a53-b0ee-64c3b6aa1411/iso-13373-3-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

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
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Mesurages	1
4.1 Mesurages des vibrations.....	1
4.2 Mesurage des paramètres de fonctionnement des machines.....	2
5 Approche structurée du diagnostic	2
6 Analyse et essais supplémentaires	3
6.1 Généralités.....	3
6.2 Ne nécessitant pas de modification des paramètres de fonctionnement.....	3
6.2.1 Généralités.....	3
6.2.2 Analyse des tendances.....	3
6.2.3 Analyse de phase.....	3
6.2.4 Essai de résonance.....	3
6.2.5 Mesurage de la déformée en fonctionnement.....	4
6.2.6 Capture du signal long terme.....	4
6.3 Modifications requises des paramètres de fonctionnement.....	4
6.3.1 Modifications des conditions de fonctionnement.....	4
6.3.2 Analyse modale expérimentale complète.....	4
6.4 Modifications de l'état physique de la machine.....	4
7 Techniques supplémentaires de diagnostic	5
8 Considérations lorsqu'on recommande des actions	5
Annexe A (normative) Tableaux de processus pour une approche systématique de l'analyse des vibrations des machines	6
Annexe B (informative) Défauts d'installation communs à toutes les machines	14
Annexe C (informative) Diagnostic des paliers hydrodynamiques radiaux à film fluide	23
Annexe D (informative) Diagnostic des paliers à roulements	34
Bibliographie	41

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://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9c855b8a-16cd-4a53-b0cc-64c3b6aa1411/iso-13373-3-2015).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'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*.

L'ISO 13373 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Surveillance des vibrations*:

- *Partie 1: Procédures générales*
- *Partie 2: Traitement, analyse et présentation des données vibratoires*
- *Partie 3: Lignes directrices pour le diagnostic des vibrations*
- *Partie 9: Techniques de diagnostic pour moteurs électriques*

Introduction

La présente partie de l'ISO 13373 a été élaborée pour servir de lignes directrices concernant les procédures générales à envisager lors des diagnostics des vibrations des machines. Elle est destinée à être utilisée par les professionnels, les ingénieurs et les techniciens du domaine des vibrations et elle leur fournit des outils de diagnostic utiles. Ces outils comportent des organigrammes de diagnostic, des tableaux de processus et des tableaux de défauts. Le contenu de la présente norme constitue une approche structurée des étapes les plus fondamentales, logiques et intelligentes pour diagnostiquer les problèmes de vibrations des machines. Toutefois, cela n'empêche pas d'utiliser d'autres techniques de diagnostic.

L'ISO 13373-1 présente les modes opératoires fondamentaux d'analyse des signaux de vibrations. Elle comporte les types de capteurs utilisés, leurs gammes et leurs emplacements recommandés sur divers types de machines, les systèmes de surveillance des vibrations en ligne et hors ligne et les problèmes potentiels affectant les machines.

L'ISO 13373-2, qui conduit au diagnostic des machines, comporte: les descriptions du matériel nécessaire pour conditionner les signaux, les techniques dans les domaines temporel et fréquentiel et les formes d'ondes et signatures qui représentent les phénomènes de fonctionnement les plus courants des machines ou les défauts des machines que l'on rencontre lorsqu'on effectue une analyse des signatures vibratoires.

La présente partie de l'ISO 13373 fournit des lignes directrices générales pour une gamme de machines. Des préconisations relatives à des machines particulières sont fournies dans d'autres parties de la présente Norme internationale (actuellement en cours d'élaboration).

L'ISO 13373 ne définit pas les limites de vibrations. Celles-ci sont spécifiées dans l'ISO 7919 (toutes les parties) pour les arbres tournants et dans l'ISO 10816 (toutes les parties) pour les parties non tournantes.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13373-3:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e833b8a-16ed-4a53-b0ee-64c3b6aa1411/iso-13373-3-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e833b8a-16ed-4a53-b0ee-64c3b6aa1411/iso-13373-3-2015>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13373-3:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e833b8a-16ed-4a53-b0ee-64c3b6aa1411/iso-13373-3-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e833b8a-16ed-4a53-b0ee-64c3b6aa1411/iso-13373-3-2015>

Surveillance et diagnostic d'état des machines — Surveillance des vibrations —

Partie 3: Lignes directrices pour le diagnostic des vibrations

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13373 définit des lignes directrices pour les modes opératoires généraux à prendre en compte lors des diagnostics des vibrations des machines tournantes. Elle est destinée à être utilisée par les professionnels, les ingénieurs et les techniciens du domaine des vibrations et elle leur fournit une approche structurée pratique de diagnostic des défauts. De plus, elle donne des exemples de défauts communs à une large gamme de machines.

NOTE Des préconisations relatives à des machines particulières sont fournies dans d'autres parties de l'ISO 13373.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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).

- <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e833b8a-16ed-4a53-b0ee-64c576dad741/iso-13373-3-2015>
ISO 1925¹⁾, *Vibrations mécaniques — Équilibrage — Vocabulaire*
- ISO 2041, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance — Vocabulaire*
- ISO 7919-1, *Vibrations mécaniques des machines non alternatives — Mesurages sur les arbres tournants et critères d'évaluation — Partie 1: Directives générales*
- ISO 13372, *Surveillance et diagnostic de l'état des machines — Vocabulaire*
- ISO 13373-1, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Surveillance des vibrations — Partie 1: Procédures générales*
- ISO 13373-2, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Surveillance des vibrations — Partie 2: Traitement, analyse et présentation des données vibratoires*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 1925, l'ISO 2041 et l'ISO 13372 s'appliquent.

4 Mesurages

4.1 Mesurages des vibrations

Un mesurage fiable constitue le fondement essentiel pour utiliser la présente partie de l'ISO 13373 (voir Référence [1]).

1) Deviendra l'ISO 21940-2 après révision.

Il existe généralement trois types de mesurage des vibrations:

- a) mesurage des vibrations effectué sur la partie non tournante de la machine, telle que les logements de palier, la carcasse de la machine ou l'embase de la machine, par exemple au moyen d'accéléromètres ou de capteurs de vitesse (voir l'ISO 2954);
- b) mesurage du mouvement relatif entre le rotor et les paliers fixes ou le logement, par exemple au moyen de capteurs sans contact (voir l'ISO 10817-1);
- c) mesurage du mouvement vibratoire absolu des éléments tournants, par exemple systèmes de frottement sur l'arbre ou par combinaison des sorties des méthodes décrites aux points a) et b) (voir l'ISO 10817-1).

Des Normes internationales ont été rédigées pour faciliter l'évaluation de l'intensité vibratoire de ces types de mesurages, en particulier l'ISO 7919 et l'ISO 10816.

Il est important de comprendre qu'il convient d'utiliser le capteur et le système de mesurage appropriés pour le diagnostic des défauts en tenant compte des situations et des types de machines spécifiques. Par exemple, en tenant compte de la capacité de fonctionnement particulière des machines, on détermine la plage de fréquences et la résolution du mesurage requises.

Une description du capteur et des systèmes de mesurage ainsi que la spécification des techniques sont données dans l'ISO 13373-1 et l'ISO 13373-2 qui doivent être considérées pour un choix approprié.

4.2 Mesurage des paramètres de fonctionnement des machines

Les paramètres de fonctionnement peuvent avoir une influence significative sur la signature vibratoire et il convient donc d'en effectuer l'acquisition avec les données vibratoires pour pouvoir effectuer une corrélation dans un processus de diagnostic. On peut citer comme exemples la vitesse de rotation, la charge, la pression et la température.

Une bonne pratique consiste à obtenir des caractéristiques de référence des vibrations dans une gamme de conditions et de configurations de fonctionnement, servant de base de comparaison avec de futurs événements vibratoires.

Des lignes directrices supplémentaires relatives à l'utilisation des paramètres de fonctionnement sont données dans l'ISO 17359.

5 Approche structurée du diagnostic

Les outils utilisés dans la présente partie de l'ISO 13373 pour servir de guide au processus de diagnostic sont des organigrammes, des tableaux de processus et des tableaux de défauts. Les organigrammes et les tableaux de processus sont essentiellement constitués d'un mode opératoire pas à pas par questions et réponses, qui guide l'utilisateur dans le processus de diagnostic. Les organigrammes sont utilisés pour fournir une vue d'ensemble des événements vibratoires et caractérisent les propriétés, tandis que les tableaux de processus sont utilisés pour une analyse plus approfondie. Les tableaux de défauts sont utilisés pour illustrer les événements courants affectant les machines et la façon dont ils se manifestent.

L'[Annexe A](#) spécifie une approche systématique de l'analyse des vibrations des machines:

- a) [A.1](#) est utilisé pour recueillir des informations de contexte relatives à la machine, la nature et l'intensité des vibrations;
- b) [A.2](#) est utilisé pour répondre à un ensemble de questions visant à aboutir à un diagnostic probable de ces défauts courants, tels qu'un balourd, un défaut d'alignement et des frottements;
- c) [A.3](#) est utilisé pour définir certaines considérations lorsque des actions sont recommandées à la suite d'un diagnostic probable.

De plus, des approches relatives à des défauts communs à une large gamme de machines sont présentées dans les autres annexes:

- des défauts d'installation avec des exemples sont décrits à l'[Annexe B](#);
- des défauts des paliers hydrodynamiques radiaux à film fluide et des exemples sont décrits à l'[Annexe C](#);
- des défauts des paliers à roulements et des exemples sont décrits à l'[Annexe D](#).

Des préconisations relatives à des machines particulières sont fournies dans d'autres parties de l'ISO 13373.

On considère que cette approche constitue une bonne pratique établie par des utilisateurs expérimentés, bien qu'il soit reconnu que d'autres approches peuvent exister.

Mise en garde à tous les utilisateurs: dans certains cas, le diagnostic des vibrations peut révéler plusieurs causes originelles. Dans de tels cas, il est recommandé de consulter le fabricant.

6 Analyse et essais supplémentaires

6.1 Généralités

Après avoir utilisé les organigrammes, tableaux de processus et tableaux de défauts pertinents, d'autres essais peuvent s'avérer nécessaires pour déterminer la cause et le mécanisme de l'effet. Dans certains cas, une modification physique de la machine peut être nécessaire avec l'accord de l'exploitant de l'installation pour observer un effet.

Des essais types et des analyses techniques sont décrits de [6.2](#) à [6.4](#).

6.2 Ne nécessitant pas de modification des paramètres de fonctionnement

6.2.1 Généralités

Ces essais peuvent être réalisés en fonctionnement normal, c'est-à-dire sans modification des caractéristiques de la machine.

6.2.2 Analyse des tendances

L'objectif de l'analyse des tendances est de suivre les modifications d'état de la machine dans le temps. Cela peut être réalisé au moyen de mesurages continus ou périodiques. Une tendance est déterminée avec les paramètres de fonctionnement ainsi que les paramètres vibratoires. On détermine les tendances des vibrations en tant que valeur globale, soit une valeur de crête, soit une valeur quadratique moyenne, dans une certaine bande de fréquences ou en tant que valeur filtrée dans un certain nombre de bandes plus petites. Une analyse plus précise peut comporter une analyse de régression des données de détermination de tendance ainsi qu'une extrapolation possible.

6.2.3 Analyse de phase

La phase constitue un outil de diagnostic important pour lequel un signal de référence est nécessaire. La phase est, par exemple, un outil utile permettant de faire la distinction entre un défaut d'alignement, une résonance, des frottements et un balourd.

6.2.4 Essai de résonance

Dans un essai de résonance, par exemple un essai de choc ou un essai de trépidation, l'objectif consiste à rechercher toutes les fréquences naturelles ou vitesses critiques pouvant être excitées par la machine. Un essai de choc est habituellement effectué sur la machine pour déterminer les fréquences naturelles des parties fixes, tandis qu'un essai de vitesse critique est nécessaire pour déterminer les fréquences

naturelles d'un rotor/système de rotor. Un essai de choc est généralement réalisé avec la machine à l'arrêt. Si toutefois on recherche des informations de vitesse critique, un essai de montée en vitesse ou de ralentissement est recommandé (voir [6.3.1](#)).

6.2.5 Mesurage de la déformée en fonctionnement

Le mesurage de la déformée en fonctionnement (ODS) est une observation réelle du comportement d'une machine, à n'importe quelle fréquence (mais habituellement à la vitesse de marche), dans ses conditions normales de fonctionnement. Il est important de mesurer non seulement l'amplitude des vibrations, mais également la phase en tous points de la machine. Cela permet de visualiser la déflexion relative réelle de la machine dans ses conditions de fonctionnement.

6.2.6 Capture du signal long terme

Cette technique est utilisée pour capturer des données temporelles brutes qui, sinon, ne seraient pas capturées dans le cas d'un mesurage des vibrations classique. La durée dépendra de l'application particulière. On effectue généralement plusieurs mesurages en même temps, incluant le mesurage des paramètres de fonctionnement. Ce mesurage peut faciliter la capture d'événements rapides ou permettre une analyse ultérieure d'un signal brut.

6.3 Modifications requises des paramètres de fonctionnement

6.3.1 Modifications des conditions de fonctionnement

Il convient de toujours convenir des modifications des conditions de fonctionnement avec l'exploitant de l'installation. Il convient de traiter avec une attention particulière les conditions de fonctionnement en dehors des limites recommandées par le fabricant. Elles nécessitent l'acceptation de toutes les parties.

On peut citer les exemples suivants:

[ISO 13373-3:2015](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e833b8a-16ed-4a53-b0ee-61c55a147133/iso-13373-3-2015>

- la modification de la vitesse de la machine, par exemple une montée en vitesse ou un ralentissement;
- des mesurages des vibrations pendant que les paramètres varient, par exemple variation de la température de l'huile, variation de la charge.

6.3.2 Analyse modale expérimentale complète

L'analyse modale est un outil très performant permettant d'obtenir les paramètres modaux de la machine et de la structure, y compris les fréquences naturelles, les taux d'amortissement et les formes de mode. Il s'agit d'un essai long et coûteux nécessitant beaucoup de matériel et une grande expérience et il convient de ne l'utiliser que lorsqu'il est absolument nécessaire. La machine doit normalement être arrêtée pendant cet essai. Les caractéristiques de la machine obtenues d'après un essai au repos peuvent être différentes des caractéristiques obtenues à la vitesse de fonctionnement, en particulier pour les machines comportant des paliers hydrodynamiques.

6.4 Modifications de l'état physique de la machine

Il est reconnu que les modifications de l'état physique sont intrusives et peuvent impliquer la modification des caractéristiques de position, de masse ou de rigidité. Il est conseillé d'effectuer un mesurage avant et après avoir effectué toute modification de l'état physique de la machine et de réaliser une évaluation des risques.

On peut citer les exemples suivants de modifications de l'état physique:

- un essai de balourd;
- une rotation de 180° du couplage;
- un fonctionnement de la machine sans couplage;

- des mesurages supplémentaires, par exemple, alignement, position du rotor dans le palier, température du stator.

7 Techniques supplémentaires de diagnostic

La présente partie de l'ISO 13373 insiste particulièrement sur un cadre logique fondé sur l'expérience. D'autres techniques de diagnostic sont toutefois disponibles, telles que:

- l'intelligence artificielle;
- les bases de connaissances;
- la reconnaissance de motifs;
- les réseaux neuronaux.

Ces techniques sont identifiées dans l'ISO 13379-1.

8 Considérations lorsqu'on recommande des actions

Un certain nombre de facteurs influent sur les remèdes ou sur les actions correctrices, notamment:

- la sécurité;
- les aspects commerciaux;
- une conception incorrecte.

La ou les actions appropriées pour un diagnostic particulier dépendront clairement des circonstances individuelles, et la formulation de recommandations spécifiques ne relève pas du domaine d'application de la présente partie de l'ISO 13373. Néanmoins, il est important que l'ingénieur chargé du diagnostic tienne compte d'actions possibles résultant de son diagnostic et des implications de ces actions.

Les actions recommandées dépendront du degré de confiance dans le diagnostic de défaut (par exemple, le même diagnostic a-t-il été établi correctement auparavant pour cette machine ?), du type de défaut et de sa gravité ainsi que des considérations de sécurité et commerciales. Il n'est pas possible de recommander des actions pour tous les cas et ce n'est pas le but visé par la présente partie de l'ISO 13373. Néanmoins, il convient de tenir compte de plusieurs questions lorsqu'on recommande des actions, certaines d'entre elles étant indiquées en [A.3](#).

Annexe A (normative)

Tableaux de processus pour une approche systématique de l'analyse des vibrations des machines

A.1 Questions initiales

Les questions initiales comprenant la collecte d'informations et leur vérification sont résumées dans le [Tableau A.1](#).

Tableau A.1 — Questions initiales

Étape	Description	Détails	Étape suivante
1	Quel est le type de la machine ?	<p>Déterminer les éléments de la machine (dispositif d'entraînement, éléments entraînés, couplage, paliers, vitesse fixe ou variable, etc.)</p> <p>Le professionnel est-il familiarisé avec ce type de machine ?</p> <p>Dispose-t-on d'une expérience du fonctionnement de cette conception ou d'une conception de machine/installation similaire ?</p> <p>Où est située l'installation et quel est le numéro de l'unité ?</p>	2
2	Existe-t-il un problème d'intégrité de la machine ?	<p>La machine fonctionne-t-elle actuellement ?</p> <p>Est-il conseillé de poursuivre l'exploitation ?</p> <p>Est-il conseillé de redémarrer la machine ?</p> <p>Une analyse des risques a-t-elle été effectuée pour évaluer si l'intégrité de la machine sera maintenue pendant un fonctionnement continu au cours du processus de diagnostic ?</p>	3
3	Existe-t-il une anomalie de vibration ?	<p>Peut-on obtenir des données vibratoires ?</p> <p>Quel est le comportement vibratoire en fonctionnement normal de cette machine ?</p>	4
4	Comment l'anomalie a-t-elle été découverte ?	<p>Existe-t-il une alarme de vibrations ?</p> <p>Les données vibratoires en ligne ont-elles révélé une variation significative ?</p> <p>Existe-t-il un écart significatif par rapport à une étude antérieure des vibrations ?</p> <p>A-t-on constaté un bruit non caractéristique de la machine ?</p> <p>Une inspection visuelle a-t-elle révélé un défaut, par exemple une fuite de gaz/d'huile/de vapeur/d'eau ?</p>	5

Tableau A.1 (suite)

Étape	Description	Détails	Étape suivante
5	La vibration indiquée est-elle valable ?	<p>Contrôler les caractéristiques temporelles/ spectrales des signaux.</p> <p>Correspondent-elles à ce qu'on peut attendre ?</p> <p>Indiquent-elles des symptômes ou des défauts de signaux (par exemple, sortie à zéro, décalage en continu, composantes erratiques à basse fréquence) ?</p> <p>Le capteur est-il monté correctement ?</p> <p>L'intégrité du câble est-elle acceptable ?</p> <p>Le conditionnement des signaux fonctionne-t-il correctement ?</p> <p>Envisager l'exécution de mesurages manuels indépendants, par exemple montage sur socle ou système de frottement sur l'arbre.</p> <p>Vérifier si des symptômes non vibratoires sont évidents (par exemple, variations de température de l'huile/du palier, variations de position de l'arbre, bruits inhabituels, etc.).</p> <p>La vibration est-elle anormalement isolée sur un capteur (voir l'étape 6) ?</p>	6
6	La vibration est-elle anormalement isolée sur un capteur ?	<p>Contrôler les directions orthogonales</p> <p>Contrôler les autres positions axiales</p> <p>Comparer les vibrations du socle et de l'arbre</p> <p>Vérifier le capteur et la chaîne de mesure</p> <p>Envisager une permutation des canaux ou des composants de la chaîne de mesure</p>	7
7	Existe-t-il un problème d'intensité vibratoire ?	<p>Comparer les valeurs des vibrations globales (à large bande) aux normes appropriées, par exemple, les zones ISO 7919 ou ISO 10816.</p> <p>Si ces valeurs sont excessives (par exemple, si elles se trouvent dans les zones C ou D) et anormales, envisager alors une action rapide sur l'installation (sujet des étapes 5 et 6). Sinon, passer à l'étape 8.</p>	8
8	Caractéristiques des signaux de vibrations: de quoi est constitué le signal ?	<p>Amplitude globale (large bande)</p> <p>Amplitude et phase de la composante à un temps (1x)</p> <p>Amplitude et phase de la composante 2x</p> <p>Teneur spectrale du signal et amplitude des autres composantes (par exemple, passage des aubes, passage des barres de rotor, fréquences subsynchrones) comme approprié pour le type de machine</p> <p>Position de l'arbre/axe de l'arbre/orbite de l'arbre</p>	9