
**Roulements — Méthodes de mesure
des vibrations —**

**Partie 1:
Principes fondamentaux**

*Rolling bearings — Measuring methods for vibration —
Part 1: Fundamentals*
**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

ISO 15242-1:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1340a3ef-9dc2-4c27-a370-35c14707a376/iso-15242-1-2004>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15242-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1340a3ef-9dc2-4c27-a370-35c14707a376/iso-15242-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1340a3ef-9dc2-4c27-a370-35c14707a376/iso-15242-1-2004>

© ISO 2004

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Notions fondamentales	3
4.1 Mesurage de la vibration des roulements	3
4.2 Caractéristiques d'un axe de rotation	3
4.3 Erreur de mouvement du roulement	5
4.4 Vibration du roulement	6
5 Processus de mesurage	6
5.1 Base de mesurage	6
5.2 Vitesse de rotation	6
5.3 Orientation de l'axe de rotation du roulement	6
5.4 Charge du roulement	6
5.5 Transducteurs	7
6 Méthodes de mesurage et d'évaluation	7
6.1 Grandeur physique mesurée	7
6.2 Domaine des fréquences	7
6.3 Domaine des temps	7
6.4 Réponse du transducteur et caractéristiques du filtre	7
6.5 Méthode d'intégration dans le temps	9
6.6 Ordre des essais	10
7 Conditions de mesurage	10
7.1 État du roulement avant mesurage	10
7.2 Conditions environnementales	10
7.3 État du dispositif	11
7.4 Exigences applicables à l'opérateur	11
8 Étalonnage et évaluation de référence du système de mesurage	11
8.1 Généralités	11
8.2 Étalonnage des éléments du système	11
8.3 Évaluation des performances du système	12
Annexe A (informative) Considérations relatives à la résonance de contact	13
Bibliographie	14

Avant-propos

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

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 15242-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 4, *Roulements*.

L'ISO 15242 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Roulements — Méthodes de mesurage des vibrations*:

- iTeh STANDARD PREVIEW**
(standards.iteh.ai)
- [ISO 15242-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1340a3ef-9dc2-4c27-a370-35c14707a376/iso-15242-1-2004)
- *Partie 1: Principes fondamentaux*
 - *Partie 2: Roulements à billes radiaux, à alésage et surface extérieure cylindriques*
 - *Partie 3: Roulements à rotule sur rouleaux et à rouleaux coniques à deux rangées, à alésage et surface extérieure cylindriques*

D'autres parties seront élaborées ultérieurement.

Introduction

La vibration des roulements rotatifs peut avoir des conséquences importantes sur les caractéristiques de fonctionnement de ces matériels. Elle peut également affecter les performances du système mécanique incorporant ces roulements et engendrer un bruit audible par transmission de ce bruit à l'environnement de travail.

La vibration des roulements rotatifs est un phénomène physique complexe qui dépend des conditions de fonctionnement. Mesurer le niveau de vibration d'un roulement donné dans des conditions données ne caractérise pas nécessairement le niveau de vibration de ce même roulement dans d'autres conditions ou de ce roulement dès qu'il fait partie d'un ensemble plus grand. L'évaluation du bruit audible engendré par le système mécanique incorporant le roulement est encore compliquée par l'effet des conditions d'interface, de l'emplacement et de l'orientation du capteur et de l'environnement acoustique dans lequel fonctionne le système. L'évaluation du bruit aérien qui, dans le cadre du présent document, peut se définir comme tout bruit désagréable et non souhaité, est également compliquée par l'acception subjective qu'on donne aux termes «désagréable» et «non souhaité». C'est principalement la vibration transmise par la structure qui peut être considérée comme à la base du bruit aérien. L'ISO 15242 ne s'intéresse qu'à un certain nombre de méthodes choisies pour mesurer la vibration de la structure des roulements rotatifs.

La présente partie de l'ISO 15242 vise à définir et à spécifier les grandeurs physiques mesurées et les conditions générales d'essai et d'environnement utilisées pour mesurer les vibrations engendrées par les roulements sur un banc d'essai. Les parties prenantes aux contrôles de réception de roulements peuvent, en se fondant sur la présente partie de l'ISO 15242, se mettre d'accord sur les critères d'acceptation à retenir pour contrôler les vibrations.

Les vibrations des roulements rotatifs peuvent être évaluées par tout moyen et tout type de transducteur, dans diverses conditions d'essai. Aucun ensemble simple de valeurs caractérisant la vibration d'un roulement n'est suffisant pour évaluer la performance de toutes les applications possibles. Pour choisir la méthode d'essai la mieux appropriée, il est essentiel en fin de compte de connaître le type du roulement, son utilisation et le but visé par les essais (par exemple diagnostic technique ou contrôle de qualité). Le domaine d'application des normes relatives aux vibrations des roulements n'est donc pas universel. Certaines méthodes ont toutefois un champ d'application suffisamment vaste pour être jugées normalisées aux fins de la présente partie de l'ISO 15242.

La présente partie de l'ISO 15242 sert à définir les principes généraux du mesurage des vibrations. Il est prévu d'autres parties pour spécifier plus en détail les méthodes d'évaluation de la vibration de différents types de roulements à alésage et surface extérieure cylindriques.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15242-1:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1340a3ef-9dc2-4c27-a370-35c14707a376/iso-15242-1-2004>

Roulements — Méthodes de mesure des vibrations —

Partie 1: Principes fondamentaux

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15242 spécifie des méthodes de mesure des vibrations des roulements rotatifs dans des conditions d'essai établies avec l'étalonnage des systèmes de mesure correspondants.

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 286-2, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 2: Tables des degrés de tolérance normalisés et des écarts limites des alésages et des arbres*

ISO 554, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai — Spécifications*

ISO 558, *Conditionnement et essais — Atmosphères normales — Définitions*

ISO 1132-1, *Roulements — Tolérances — Partie 1: Termes et définitions*

ISO 2041, *Vibrations et chocs — Vocabulaire*

ISO 3205, *Températures préférentielles d'essai*

ISO 3448, *Lubrifiants liquides industriels — Classification ISO selon la viscosité*

ISO 5593, *Roulements — Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 1132-1, l'ISO 2041 et l'ISO 5593 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

erreur de mouvement

mouvement (de translation) radial ou axial ou mouvement angulaire non souhaité d'un axe de rotation, à l'exclusion des mouvements dus à des changements de température ou à des charges extérieures

3.2

raideur

rapport entre la modification d'une force (ou d'un couple) et la modification correspondante du déplacement en translation (ou en rotation) d'un élément élastique

3.3
vibration
variation dans le temps de la valeur d'une grandeur qui décrit le mouvement ou la position d'un système mécanique lorsque cette valeur est alternativement plus grande et plus petite qu'une valeur moyenne ou de référence donnée

3.4
transducteur
dispositif utilisé pour recevoir l'énergie d'un système et la transmettre, sous la même forme ou sous une forme différente à un autre système, de telle manière que les caractéristiques souhaitées de l'énergie d'entrée se retrouvent à la sortie

3.5
capteur électromécanique
transducteur mû par l'énergie d'un système mécanique (déformation, force, mouvement, etc.) et qui fournit de l'énergie à un système électrique ou inversement

NOTE Les principaux types de transducteurs utilisés pour le mesurage des chocs et vibrations sont

- a) les accéléromètres piézo-électriques;
- b) les accéléromètres piézo-résistifs;
- c) les accéléromètres à jauge de contrainte;
- d) les transducteurs à résistance variable;
- e) les transducteurs électrostatiques (condensateurs);
- f) les jauges de contrainte (à armature collée);
- g) les transducteurs à réluctance variable;
- h) les transducteurs magnétostrictifs;
- i) les transducteurs à conducteur mobile;
- j) les transducteurs à bobine mobile;
- k) les transducteurs à induction.

3.6
déplacement
grandeur vectorielle qui définit le changement de position d'un corps ou d'une particule par rapport à un cadre de référence

3.7
vitesse
grandeur vectorielle qui définit le déplacement en fonction du temps

3.8
accélération
grandeur vectorielle qui définit la vitesse en fonction du temps

3.9
filtre
filtre à ondes
dispositif, permettant de séparer les oscillations en fonction de leur fréquence, qui provoque une atténuation relativement faible des oscillations des ondes sur une ou plusieurs bandes de fréquences et une atténuation relativement forte de ces oscillations à d'autres fréquences

3.10
filtre à bande passante
filtre qui ne présente qu'une seule bande de transmission entre une fréquence de coupure basse inférieure à zéro et une fréquence de coupure haute finie

3.11**bande passante**

⟨filtre à bande passante⟩ bande des fréquences comprise entre les fréquences de coupure inférieure et supérieure

3.12**fréquences de coupure nominales supérieure et inférieure****fréquence de coupure**

⟨filtre à bande passante⟩ fréquences se situant au-dessus ou en dessous de la fréquence de réponse maximale d'un filtre, auxquelles la réponse à un signal sinusoïdal est de 3 dB inférieure à la réponse maximale

3.13**vitesse quadratique moyenne**

$v_{r.m.s.}(t)$

racine carrée, sur un intervalle de temps T , de la moyenne des racines carrées de la vitesse sur l'intervalle de temps considéré

NOTE La valeur quadratique moyenne est aussi applicable au déplacement et à l'accélération.

3.14**vitesse efficace moyenne exponentielle**

$v_{e.m.e.}(t)$

paramètre permettant de définir une vitesse «moyenne dans le temps» similaire à la vitesse quadratique moyenne, mais qui tient compte de la décroissance exponentielle

NOTE 1 La valeur efficace moyenne exponentielle est aussi applicable au déplacement et à l'accélération.

NOTE 2 La valeur efficace moyenne exponentielle est également connue sous valeur moyenne exponentielle ou valeur de relaxation.

[ISO 15242-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1340a3ef-9dc2-4c27-a370-35c14707a376/iso-15242-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1340a3ef-9dc2-4c27-a370-35c14707a376/iso-15242-1-2004>

3.15**période**

accroissement le plus faible de la variation indépendante d'une grandeur périodique pour lequel la fonction reprend les mêmes valeurs

4 Notions fondamentales**4.1 Mesurage de la vibration des roulements**

Le schéma de la Figure 1 représente les éléments fondamentaux du mesurage de la vibration des roulements et les facteurs qui influent sur ce mesurage. Les numéros de la Figure 1 correspondent aux paragraphes de la présente partie de l'ISO 15242.

4.2 Caractéristiques d'un axe de rotation

Un roulement rotatif est destiné à constituer l'axe du mouvement de rotation d'un élément de machine par rapport à un autre élément de machine, tout en supportant des charges radiales et/ou axiales. Un axe de rotation peut présenter six degrés de liberté fondamentaux. Ces degrés de liberté sont représentés à la Figure 2 et sont énumérés ci-dessous:

— mouvement de rotation, voir Figure 2 b);

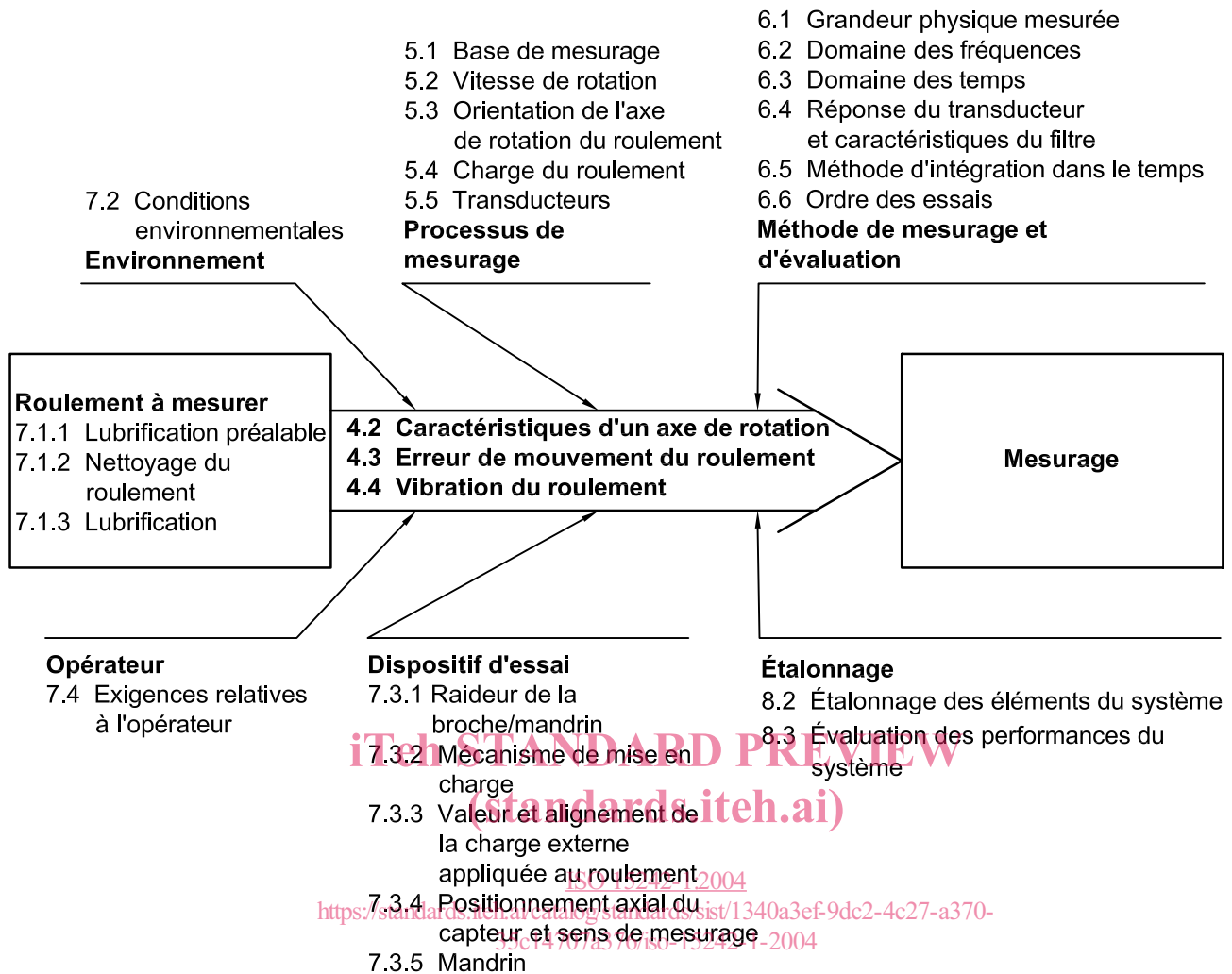
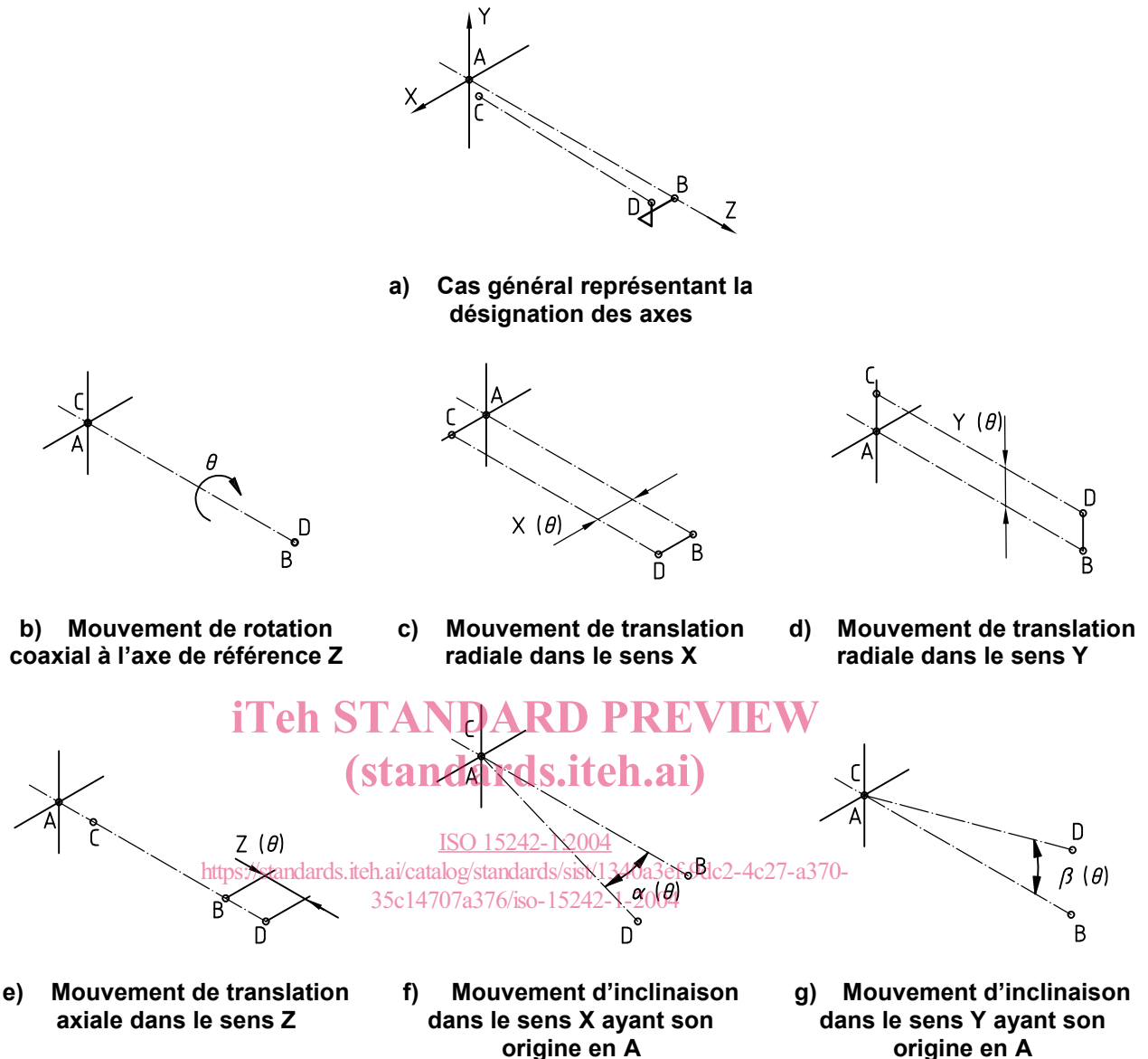


Figure 1 — Éléments fondamentaux du mesurage de la vibration des roulements

- mouvement de translation dans le sens radial, c'est-à-dire dans un ou deux plans orthogonaux passant par l'axe de rotation, voir Figure 2 c) et d);
- mouvement de translation dans le sens axial, c'est-à-dire dans une direction parallèle à l'axe de rotation, voir Figure 2 e);
- mouvements d'inclinaison, c'est-à-dire dans un ou deux plans orthogonaux passant par l'axe de rotation, voir Figure 2 f) et g).

Un roulement rotatif ne présente dans l'idéal aucune résistance à des forces extérieures appliquées dans le sens de la rotation, c'est-à-dire couple de frottement nul. Selon le type de charge qu'il est amené à supporter, le roulement présente une raideur dans tout ou partie des cinq degrés de liberté restants. Ainsi un roulement auto-aligné peut supporter une charge radiale et axiale mais, idéalement, ne présentera aucune raideur dans les deux sens d'inclinaison. D'autres roulements peuvent être conçus pour permettre un mouvement axial libre mais rester raides dans le sens radial et en inclinaison.



AB = axe de référence Z

CD = axe de rotation

Figure 2 — Représentation schématique des six degrés de liberté d'un axe de rotation

4.3 Erreur de mouvement du roulement

Tout déplacement de l'axe de rotation d'un roulement rotatif, dans l'un des cinq degrés de liberté non rotatifs dans lesquels le roulement est censé supporter la charge, est appelé erreur de mouvement du roulement. Cette erreur comprend tous les déplacements associés à la rotation du roulement, mais pas les déplacements dus à la dérive thermique ou aux variations de la charge extérieure. L'erreur de mouvement est exprimée en termes de déplacement et caractérise l'écart de l'axe de rotation par rapport à la perfection. Dans un roulement rotatif, l'erreur de mouvement est la conséquence d'imperfections géométriques des diverses surfaces intérieures du roulement qui entrent en mouvement relatif quand le roulement tourne. Ces imperfections géométriques peuvent être une caractéristique intrinsèque des éléments du roulement (comme les erreurs de forme dans une surface manufacturée) ou la conséquence de déformations des éléments du roulement introduites au montage ou à l'installation.