

---

---

**Vibrations et chocs — Détermination  
expérimentale de la mobilité mécanique —**

**Partie 2 :**

Mesurages avec utilisation d'une excitation de translation en un seul point, au moyen d'un générateur de vibrations solidaire de ce point

<https://standards.itec.ai/catalog/standards/sist/7626-2-1990/iso-7626-2>  
*ISO 7626-2:1990*  
*Vibration and shock — Experimental determination of mechanical mobility —*  
*Part 2 : Measurements using single-point translation excitation with an attached vibration exciter*



## Sommaire

	Page
Avant-propos .....	iii
Introduction .....	iv
1 Domaine d'application .....	1
2 Références normatives .....	1
3 Définitions .....	1
4 Configuration générale du système de mesurage .....	2
5 Support de la structure soumise à l'essai .....	4
6 Excitation .....	4
7 Mesure de la force d'excitation et de la réponse de mouvement en résultant ..	11
8 Traitement des signaux du transducteur .....	12
9 Contrôle de l'excitation .....	13
10 Essais de validation des données .....	15
11 Identification des paramètres modaux .....	15
<b>Annexes</b>	
A Essais de validation des résultats de mesure .....	17
B Exigences relatives aux incréments de fréquence et à la durée d'excitation ....	20
C Identification des paramètres modaux .....	21
D Bibliographie .....	22

© ISO 1990

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

## 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 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 7626-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66966b90-0537-4e9d-82a9-ea0e2dc677a5/iso-7626-2-1990>

L'ISO 7626 comprendra les parties suivantes, présentées sous le titre général *Vibrations et chocs — Détermination expérimentale de la mobilité mécanique*:

- *Partie 1: Définitions fondamentales et transducteurs*
- *Partie 2: Mesurage avec utilisation d'une excitation de translation en un seul point, au moyen d'un générateur de vibrations solidaire de ce point*
- *Partie 3: Mesurage de la mobilité avec utilisation d'une excitation de rotation en un seul point*
- *Partie 4: Mesurage de la matrice globale de mobilité avec utilisation d'excitants liés*
- *Partie 5: Mesurage de la mobilité avec utilisation d'excitation par choc*
- *Partie 6: Présentation d'échange des données de mobilité*
- *Partie 7: Estimation modale des paramètres*

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente partie de l'ISO 7626. Les annexes C et D sont données uniquement à titre d'information.

## Introduction

### Introduction générale à l'ISO 7626 sur le mesurage de la mobilité

Les caractéristiques dynamiques des structures peuvent être déterminées comme une fonction de la fréquence à partir des mesurages de la mobilité ou des fonctions de réponse en fréquence correspondantes, appelées accélération et souplesse (élasticité) dynamique. Chacune de ces fonctions de réponse en fréquence est le vecteur tournant de la réponse du mouvement en un point de la structure, dû à la force (ou au moment) d'excitation. L'amplitude et la phase de ces fonctions dépendent de la fréquence.

L'accélération et la souplesse dynamique diffèrent de la mobilité uniquement dans le sens que la réponse du mouvement est exprimée respectivement en termes d'accélération et de déplacement au lieu d'apparaître en termes de vitesse. Pour simplifier les différentes parties de l'ISO 7626, on utilisera uniquement le terme de «mobilité». Il est néanmoins entendu que toutes les méthodes d'essai et les exigences requises s'appliquent également à la détermination de l'accélération et de la souplesse dynamique.

Les mesurages de la mobilité servent en général à :

- a) prévoir la réponse dynamique des structures à une excitation d'entrée connue ou supposée;
- b) déterminer les propriétés modales d'une structure (fréquences naturelles, formes de mode et taux d'amortissement);
- c) prévoir l'interaction dynamique de structures interconnectées;
- d) vérifier la validité et améliorer l'exactitude des modèles mathématiques des structures;
- e) déterminer les propriétés dynamiques (c'est-à-dire le module complexe d'élasticité) des matériaux sous une forme pure ou composite.

Pour certaines applications, une description complète des caractéristiques dynamiques peut être requise à l'aide des mesures des forces de translation et des mouvements le long de trois axes orthogonaux, de même que des mesures de moments et mouvements de rotation autour de ces trois axes. Cet ensemble de mesures fournit une matrice de mobilité  $6 \times 6$  pour chaque endroit examiné. Pour  $N$  endroits d'une structure, le système aura ainsi une matrice générale de mobilité correspondant à  $6N \times 6N$ .

En pratique et dans la plupart des cas, il n'est pas nécessaire de connaître la matrice  $6N \times 6N$  toute entière. Il est souvent suffisant de mesurer la mobilité du point d'application et quelques mobilités de transfert par excitation d'un seul point dans une seule direction, puis de mesurer la réponse translationnelle aux points critiques de la structure. Dans d'autres applications, seules des mobilités rotationnelles peuvent présenter de l'intérêt.

Pour simplifier l'utilisation des différentes parties de l'ISO 7626 lors de mesurages variés de la mobilité, effectués dans la pratique, l'ISO 7626 est publiée sous forme d'un ensemble de cinq parties séparées.

L'ISO 7626-1 concerne les définitions fondamentales et les transducteurs. Les informations fournies dans l'ISO 7626-1 sont communes à la plupart des opérations de mesurage de la mobilité.

L'ISO 7626-2 (la présente partie de l'ISO 7626) concerne les mesurages de la mobilité à partir d'une excitation translationnelle en un seul point à l'aide d'un générateur de vibrations solidaire de ce point.

L'ISO 7626-3 concerne les mesurages de la mobilité à partir d'une excitation rotationnelle en un seul point à l'aide d'un générateur de vibrations solidaire de ce point. Les informations fournies servent surtout à prédire la résonance en rotation d'un système rotor.

L'ISO 7626-4 concerne les mesurages de la matrice de mobilité toute entière à l'aide de générateurs de vibrations solidaires. Ceci inclut les termes rendant compte des excitations translationnelles, rotationnelles et leurs combinaisons pour la matrice  $6 \times 6$  à chaque endroit de la structure.

L'ISO 7626-5 concerne les mesurages de la mobilité à partir d'une excitation d'impact à l'aide d'un générateur non fixé à la structure.

La mobilité mécanique est définie comme la fonction de réponse en fréquence formée par le rapport du vecteur tournant de la réponse en vitesse, en translation et en rotation, au vecteur tournant de la force ou du moment d'excitation appliqués. Si la réponse est mesurée avec un accéléromètre, la conversion en vitesse est nécessaire pour obtenir la mobilité. Une autre solution est d'utiliser le rapport d'accélération à la force, appelé accélérança, pour caractériser une structure. Dans d'autres cas, on peut aussi utiliser la souplesse dynamique, à savoir le rapport du déplacement à la force.

NOTE — Dans les études précédentes, les fonctions de réponse en fréquence des structures ont souvent été exprimées en terme de réciproque de l'une des caractéristiques dynamiques susmentionnées. La réciproque arithmétique de la mobilité mécanique a souvent été nommée impédance mécanique. Il convient toutefois de noter que ceci peut prêter à confusion car la réciproque arithmétique de la mobilité ne représente pas, en général, l'un des éléments de la matrice d'impédance d'une structure. Ce point est traité dans l'ISO 7626-1.

Les données d'essai de mobilité ne peuvent être utilisées directement en tant que partie du modèle d'impédance d'une structure. Pour que les données soient compatibles avec le modèle, la matrice d'impédance du modèle doit être convertie en mobilité, ou vice versa (voir les restrictions exposées dans l'ISO 7626-1).

## Introduction à la présente partie de l'ISO 7626

Pour appliquer, le plus souvent, les données de la mobilité mécanique, il suffit de déterminer la mobilité du point d'application et quelques mobilités de transfert par excitation de la structure en un seul point et dans une seule direction, puis de mesurer la réponse translationnelle aux points critiques de la structure. La force d'excitation translationnelle peut être appliquée soit à l'aide de générateurs de vibrations solidaires de la structure soumise à l'essai, soit au moyen de dispositifs non fixés à cette structure.

La séparation entre dispositifs d'excitation «fixés» ou «non fixés» n'a d'importance qu'en ce qui concerne la facilité de déplacer le point d'excitation vers une nouvelle position. Il est évidemment beaucoup plus commode, par exemple, de modifier l'endroit recevant l'impulsion provoquée par un marteau que de changer l'emplacement d'un générateur de vibrations solidaire de la structure pour le fixer en un autre point de celle-ci. Les deux méthodes d'excitation ont les applications auxquelles elles conviennent le mieux. La présente partie de l'ISO 7626 traite des mesurages effectués à l'aide d'un seul générateur solidaire de la structure; les mesurages par excitation d'impact sans employer de générateurs fixés à la structure font l'objet de l'ISO 7626-5.

Page blanche

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

ISO 7626-2:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6696bf90-0337-4e9d-82a9-ea0e2dc677a5/iso-7626-2-1990>

# Vibrations et chocs — Détermination expérimentale de la mobilité mécanique —

## Partie 2:

Mesurages avec utilisation d'une excitation de translation en un seul point, au moyen d'un générateur de vibrations solidaire de ce point

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 7626 prescrit les méthodes de mesurage de la mobilité mécanique et d'autres fonctions de réponse en fréquence de structures telles que des bâtiments, des machines et des véhicules, en utilisant un seul générateur de vibration translationnelle fixé à la structure soumise à l'essai pendant toute la durée du mesurage.

Elle s'applique aux mesurages de mobilité, d'accélération ou de souplesse dynamique, soit à partir du point d'application de l'excitation, soit en mesurant des mobilités de transfert. Elle s'applique également à la détermination des réciproques arithmétiques de rapports, tels que ceux de la masse effective libre. Bien que l'excitation soit appliquée en un seul point, il n'existe pas de limite quant au nombre de points où des mesurages simultanés de réponse du mouvement peuvent être effectués. Des mesurages multiples de réponse sont requis, notamment, pour procéder à des analyses modales.

### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 7626. Au moment de la publication de cette partie de l'ISO 7626, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur cette partie de

l'ISO 7626 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2041:1975, *Vibrations et chocs — Vocabulaire.*

ISO 4865: —<sup>1)</sup>, *Vibrations et chocs — Méthodes pour l'analyse et la présentation des données.*

ISO 5344:1980, *Moyens d'essais électrodynamiques utilisés pour la génération des vibrations — Méthodes de description des caractéristiques.*

ISO 7626-1:1986, *Vibrations et chocs — Détermination expérimentale de la mobilité mécanique — Partie 1: Définitions fondamentales et transducteurs.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 7626, les définitions données dans l'ISO 7626-1 et dans l'ISO 2041 s'appliquent; certains termes se rapportant à l'analyse de données numériques sont définis dans l'ISO 4865. Pour plus de commodité, les définitions les plus utilisées dans la présente partie de l'ISO 7626 sont données en 3.1 à 3.5.

1) À publier.

**3.1 fonction de la réponse en fréquence:** Rapport de la fréquence du vecteur tournant de la réponse de mouvement au vecteur tournant de la force d'excitation.

#### NOTES

1 Les fonctions de la réponse en fréquence sont des propriétés de systèmes dynamiques linéaires ne dépendant pas du type de la fonction d'excitation. L'excitation peut être harmonique (par exemple sinusoïdale), aléatoire ou des fonctions transitoires du temps. Les résultats d'essai pour un type d'excitation peuvent ainsi être utilisés pour prédire la réponse du système à tout autre type d'excitation. On trouvera à l'annexe B de l'ISO 7626-1:1986 une discussion sur les vecteurs tournants et leurs équivalents pour une excitation aléatoire et transitoire.

2 La linéarité d'un système est une condition qui, dans la pratique, n'est remplie qu'approximativement, en fonction du type de système et de l'importance de l'impulsion. On doit veiller à éviter les effets non linéaires.

3 La réponse de mouvement peut être exprimée en termes de vitesse, d'accélération ou de déplacement; les désignations correspondantes des fonctions de réponse en fréquence sont respectivement la mobilité, l'accélération et la souplesse dynamique.

4 Cette définition est tirée de l'ISO 7626-1:1986.

**3.2 mobilité:** Fonction de réponse en fréquence formée par le rapport du vecteur tournant de la réponse en vitesse au vecteur tournant de la force d'excitation ou, en d'autres termes, le rapport du spectre de réponse en vitesse au spectre de la force d'excitation.

Les conditions limites requises exigent qu'en tout point de la structure il n'y ait pas de force appliquée autre que la force d'excitation au point d'application.

**3.3 mobilité au point d'application,  $Y_{jj}$ :** Fonction de réponse en fréquence formée par le rapport, en mètres par newton seconde, du vecteur tournant de la réponse en vitesse au point  $j$  au vecteur tournant de la force d'excitation appliquée au même point, tous les autres points de mesure de la structure ayant une réaction libre sans autres contraintes que celles

provenant du support normal de la structure dans l'application en cause.

#### NOTES

1 Le terme «point» désigne un emplacement et une direction. Le terme «coordonnée» a été également utilisé dans le même sens que «point».

2 Cette définition est tirée de l'ISO 2041:1975.

**3.4 mobilité de transfert,  $Y_{ij}$ :** Fonction de réponse en fréquence formée par le rapport, en mètres par newton seconde, du vecteur tournant de la réponse en vitesse au point  $i$  au vecteur tournant de la force d'excitation appliquée au point  $j$ , tous les autres points de la structure, à l'exception de  $j$ , ayant une réaction libre sans autres contraintes que celles provenant du support normal de la structure dans l'application en cause.

NOTE — Cette définition est tirée de l'ISO 2041:1975.

**3.5 gamme de fréquences considérée:** Intervalle, en hertz, entre la fréquence la plus basse et la fréquence la plus élevée, au sein duquel les données de mobilité doivent être obtenues au cours d'une série d'essais donnée.

NOTE — Cette définition est tirée de l'ISO 7626-1:1986.

## 4 Configuration générale du système de mesurage

Les composants individuels du système utilisé pour les mesurages de la mobilité, effectués conformément à la présente partie de l'ISO 7626, doivent être choisis en fonction de chaque application particulière. Toutefois, il convient d'inclure dans ces systèmes certains composants de base disposés comme indiqué sur la figure 1. Les exigences relatives aux caractéristiques et à l'emploi de ces composants sont stipulées dans les chapitres respectifs.

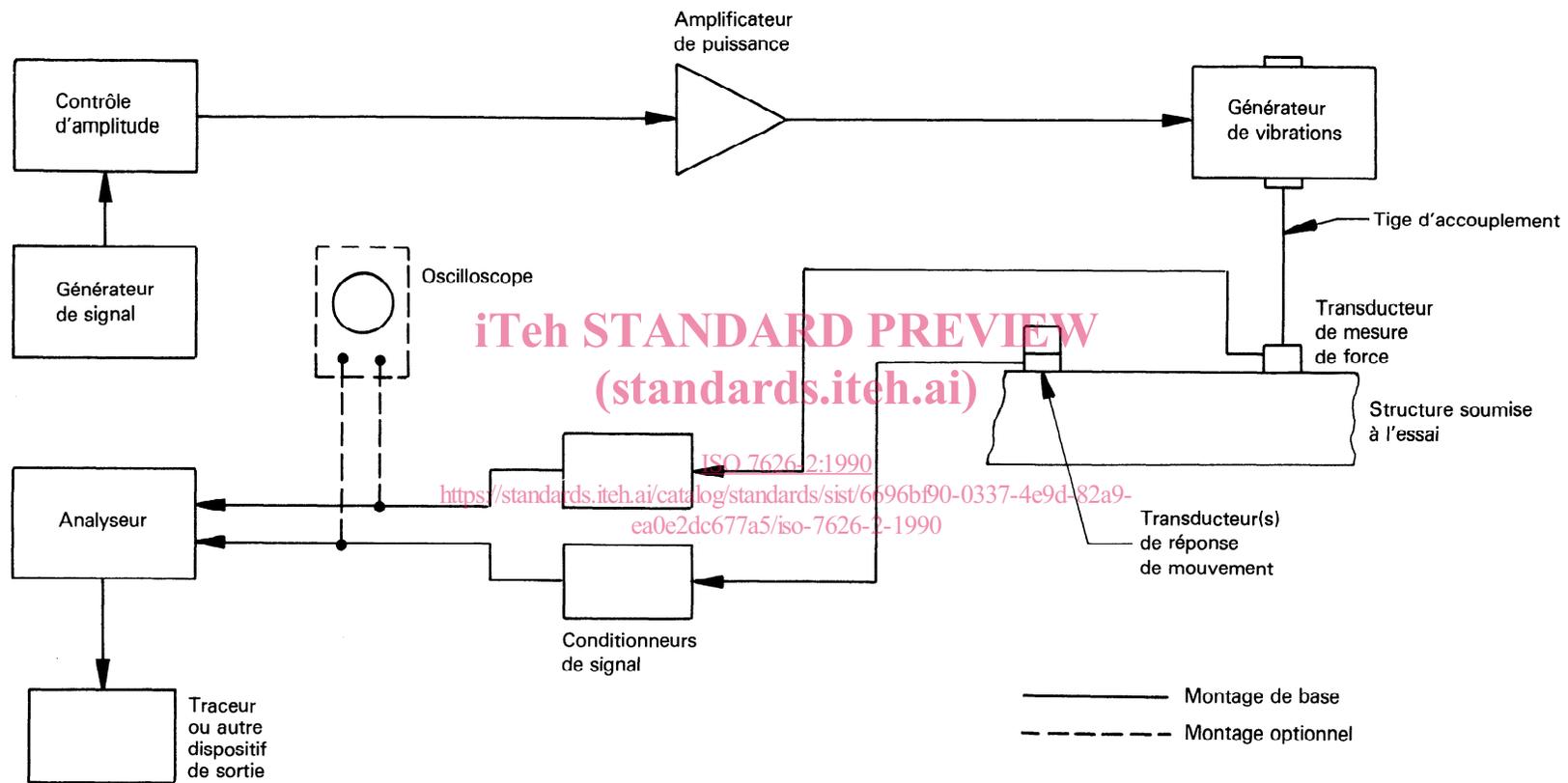


Figure 1 — Schéma de principe d'un système de mesurage de mobilité

## 5 Support de la structure soumise à l'essai

### 5.1 Généralités

Les mesurages de la mobilité sont exécutés sur des structures soit ayant un appui au sol (c'est-à-dire fixées sur un ou plusieurs supports) soit n'ayant pas d'appui au sol (c'est-à-dire librement suspendues), en fonction du but de l'essai. Les contraintes sur la structure induites par l'application d'un générateur de vibrations sont étudiées en 6.4.

### 5.2 Mesurages sur une structure au sol

Le support de la structure soumise à l'essai doit être représentatif de son support normal lors de son application type sauf s'il en est spécifié autrement. Il convient d'inclure une description du support dans le procès-verbal d'essai.

### 5.3 Mesurages sur une structure n'ayant pas d'appui au sol

Une suspension souple de la structure soumise à l'essai doit être utilisée. L'ordre de grandeur de tous les éléments contribuant à la matrice de mobilité du point d'application de la suspension, à son (ses) point(s) de fixation à la structure soumise à l'essai, devrait être au moins dix fois supérieur aux grandeurs des éléments correspondants de la matrice de mobilité de la structure au(x) même(s) point(s) de fixation. Les détails du système de suspension utilisé doivent figurer dans le procès-verbal d'essai.

En l'absence d'information quantitative, la conception de la suspension est largement une affaire de jugement. Au minimum, toutes les fréquences de résonance en modes de corps rigide de la structure suspendue doivent être inférieures à la moitié de la plus basse fréquence dans la gamme considérée.

Comme suspension souple, on utilise le plus communément des câbles à secousses et des coussinets amortisseurs en matériaux tels que les mousses ou le caoutchouc. Du fait que certains systèmes de suspension ont une masse mais un faible coefficient d'amortissement, on doit s'assurer que les fréquences de résonance de la suspension sont bien éloignées des fréquences modales de la structure soumise à l'essai. Les masses des composants de la suspension, comme les crochets ou les tendeurs de serrage, situés près de la structure soumise à l'essai, doivent être également inférieures à un dixième de la masse effective libre de la structure, à chaque fréquence de la gamme considérée.

Il convient d'effectuer des essais préliminaires pour identifier les emplacements de la fixation de la suspension provoquant un minimum d'effet possible sur les mesures qu'on se propose d'exécuter. Une suspension à proximité des points nodaux de la structure soumise à l'essai réduira au minimum l'interaction du système de suspension sur la structure. Les câbles de suspension devraient être dans une position perpendiculaire à la direction de l'excitation, si possible, et même dans ce cas les vibrations transversales aux brins des câbles de suspension peuvent affecter les données de l'essai.

NOTE — On devrait se préoccuper particulièrement de tout amortissement supplémentaire qui serait apporté aux modes de la structure du fait de la présence du système de suspension.

## 6 Excitation

### 6.1 Généralités

N'importe quel signal d'excitation, dont le spectre couvre la gamme de fréquences considérée, peut être utilisé à condition que les signaux d'excitation et de réponse soient traités convenablement.

Les premiers chercheurs ont fait appel à des signaux d'excitation sinusoïdaux; dans des conditions idéales, la réponse stationnaire est également un signal sinusoïdal. Le rapport des amplitudes de la réponse sinusoïdale et des signaux d'excitation fournit le module de mobilité à cette fréquence particulière et la différence de phase en est l'argument.

Cette technique est efficace parce que l'amplitude du signal sinusoïdal est le module de la transformation de Fourier de ce signal, si bien que l'excitation par elle-même arrive aux mêmes fins que la transformation de Fourier de signaux plus complexes. Toutefois, il est nécessaire d'attendre assez longtemps à chaque fréquence d'excitation pour avoir une réponse d'état permanent. Ceci n'est pas nécessaire si les transformations de Fourier du signal d'excitation et de la vitesse de réponse sont déterminées. On peut à ce moment utiliser une impulsion sinusoïdale de courte durée et le rapport des spectres de réponse et de force fournit une valeur correcte de la mobilité sur une gamme limitée de fréquences.

Il en est de même dans le cas d'une excitation sinusoïdale par balayage: si les transformations de Fourier sont appliquées, les limites de vitesse de balayage, mentionnées en 9.2.3, ne s'imposent pas et un signal sinusoïdal de balayage lent peut être remplacé par un signal sinusoïdal de balayage rapide.

Si on applique les transformées numériques de Fourier, il est relativement facile d'utiliser des signaux d'excitation périodiques, à savoir une excitation répétitive ou aléatoire. L'avantage en est que les déperditions dans le domaine du temps peuvent être aisément évitées.

### 6.2 Formes d'onde d'excitation

#### 6.2.1 Généralités

Les formes d'onde d'excitation applicables comprennent, sans s'y limiter, celles décrites en 6.2.2 à 6.2.5. La présente partie de l'ISO 7626 rend compte de la technologie couramment mise en œuvre durant sa préparation et l'on n'a pas tenté d'y inclure d'autres méthodes de mesure encore naissantes ou pratiquées dans des buts de recherche. Les avantages et inconvénients des différents types de forme d'onde sont comparés dans [1].

#### 6.2.2 Excitation sinusoïdale à accroissements discrets

Pour procéder à un mesurage donné, l'excitation consiste en une série de signaux sinusoïdaux individuels à des fréquences discrètes, appliqués successivement. Les fréquences des signaux sont espacées de façon croissante sur toute la gamme de fréquences considérée; les exigences concernant le choix de la progression des fréquences sont données en 9.2.2. À chaque

fréquence, l'excitation est appliquée pendant un faible intervalle de temps. La longueur de cet intervalle doit être suffisante pour obtenir une réponse en état permanent des modes naturels de vibration de la structure qui sont excités à une fréquence particulière et pour permettre de traiter convenablement le signal.

### 6.2.3 Excitation sinusoïdale par balayage lent

Pour une mesure donnée, l'excitation est un signal sinusoïdal à balayage continu de fréquence comprise entre la limite inférieure et la limite supérieure de la gamme de fréquences considérée. La vitesse de balayage doit être suffisamment lente pour qu'on puisse enregistrer une réponse à l'état quasi-stationnaire de la structure; les exigences concernant le choix de la vitesse de balayage sont données en 9.2.3. Pour un petit intervalle de temps, l'énergie d'excitation est concentrée dans la petite bande de fréquence balayée au cours de cet intervalle.

### 6.2.4 Excitation aléatoire stationnaire

La forme d'onde de l'excitation aléatoire stationnaire n'a pas de représentation mathématique explicite mais possède certaines propriétés statistiques. Le spectre du signal d'excitation doit être spécifié par la densité spectrale de la force d'excitation. Les recommandations relatives à la conformation de la densité spectrale pour concentrer l'excitation dans la gamme de fréquences considérée sont données en 9.4.3. Tous les modes de vibration ayant des fréquences situées à l'intérieur de cette gamme de fréquences sont excités simultanément.

### 6.2.5 Autres formes d'onde d'excitation

Les formes d'onde additionnelles décrites en 6.2.5.1 à 6.2.5.4 excitent aussi simultanément tous les modes de vibration à l'intérieur de la bande de fréquences considérée. Les méthodes de traitement du signal et de contrôle de l'excitation, utilisées conjointement à ces formes d'onde, sont similaires à celles appliquées dans le cas d'une excitation aléatoire stationnaire. Ces formes d'onde sont répétitives et sont recommandées quand il est nécessaire d'établir une moyenne des signaux de réponse pour mesurer correctement la réponse de mouvement de la structure.

#### 6.2.5.1 Excitation pseudo-aléatoire

Le signal d'excitation est numériquement synthétisé dans le domaine des fréquences pour obtenir une configuration désirée du spectre. Il peut être procédé à une transformation inverse de Fourier du spectre pour produire des signaux numériques répétitifs qui sont ensuite convertis en signaux électriques analogiques pour commander le générateur de vibrations.

#### 6.2.5.2 Excitation par balayage périodique

Un balayage périodique est un balayage répétitif rapide d'un signal sinusoïdal parcourant tout le domaine de la bande de fréquences considérée. Le signal peut être engendré soit par commande numérique, soit par un oscillateur de balayage et

doit être synchronisé avec le processeur du signal fournissant la moyenne de la forme d'onde pour améliorer le rapport signal/bruit.

#### 6.2.5.3 Excitation par impulsion périodique

Une fonction d'impulsion de forme appropriée, engendrée habituellement numériquement, est répétée périodiquement. Le processeur du signal devrait être synchronisé avec le générateur du signal. La forme de la fonction d'impulsion (typiquement des fonctions semi-sinusoïdales ou par fractions décroissantes) doit être choisie pour qu'elle corresponde à la fréquence d'excitation.

#### 6.2.5.4 Excitation périodique aléatoire

Une excitation périodique aléatoire combine les caractéristiques de l'excitation purement aléatoire et celles de l'excitation pseudo-aléatoire en ce sens qu'elle satisfait aux conditions d'un signal périodique, changeant cependant dans le temps, de manière à exciter la structure de façon purement aléatoire; ceci est accompli en utilisant une excitation pseudo-aléatoire différente pour chaque moyenne.

## 6.3 Générateurs de vibrations

Ce sont des dispositifs généralement fixés sur la structure soumise à l'essai pour appliquer des forces d'entrée ayant des formes d'onde désirées, qui comprennent les générateurs de vibrations électrodynamiques, électrohydrauliques et piézo-électriques (voir ISO 5344). Les gammes de fréquences, d'application courante pour chaque type de générateur, sont présentées à la figure 2.

L'exigence fondamentale requise d'un générateur de vibrations est qu'il soit capable de communiquer une force et un déplacement suffisants pour que des mesurages de mobilité puissent être effectués sur toute la gamme de fréquences considérée et avec un rapport signal/bruit adéquat. Il peut être nécessaire, pour appliquer une excitation aléatoire appropriée sur une large bande à une structure donnée, d'employer un générateur de vibrations plus puissant que pour une excitation sinusoïdale. Des générateurs plus faibles peuvent être utilisés si l'on choisit une bande limitant le bruit aléatoire ou si l'on a recours à la moyenne dans le domaine de temps des formes d'onde du signal d'excitation et du signal de réponse (voir 6.2.5).

NOTE — La fonction de cohérence peut être utilisée pour mesurer la bonne tenue du générateur de vibrations vis-à-vis du bruit de fond et du bruit électronique.

La force d'excitation communiquée à une structure provoque une force de réaction due au support du générateur ou à l'inertie du générateur lui-même; ces principes sont illustrés sur les figures 3a) et 3b). Si nécessaire, une masse supplémentaire devrait être fixée au générateur. La figure 3c) montre un montage incorrect permettant une transmission des forces de réaction du générateur à la structure par une voie autre que celle du transducteur de mesure de force, à savoir par l'intermédiaire d'une base commune sur laquelle sont montés à la fois le générateur et la structure.