

---

---

**Acoustique et vibrations — Mesurage en  
laboratoire des propriétés de transfert  
vibro-acoustique des éléments  
élastiques —**

Partie 2:

**Méthode directe pour la détermination de  
la raideur dynamique en translation des  
supports élastiques**

*Acoustics and vibration — Laboratory measurement of vibro-acoustic  
transfer properties of resilient elements —  
Part 2: Direct method for determination of the dynamic stiffness of  
resilient supports for translatory motion*



**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 10846-2:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe9557b4-abb8-4856-b2b3-7f964de944f1/iso-10846-2-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe9557b4-abb8-4856-b2b3-7f964de944f1/iso-10846-2-2008>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2008

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	2
3 <b>Termes et définitions</b> .....	3
4 <b>Principe</b> .....	5
5 <b>Exigences relatives à l'appareillage</b> .....	5
5.1 <b>Translations normales</b> .....	5
5.2 <b>Translations transverses</b> .....	8
5.3 <b>Suppression des vibrations indésirables</b> .....	11
6 <b>Critères d'adéquation du dispositif d'essai</b> .....	12
6.1 <b>Domaine de fréquences</b> .....	12
6.2 <b>Mesurage de la force de blocage</b> .....	12
6.3 <b>Transmission latérale</b> .....	13
6.4 <b>Vibrations indésirables en entrée</b> .....	13
6.5 <b>Accéléromètres</b> .....	14
6.6 <b>Transducteurs de force</b> .....	14
6.7 <b>Sommation des signaux</b> .....	15
6.8 <b>Analyseurs</b> .....	15
7 <b>Modes opératoires d'essai</b> .....	15
7.1 <b>Installation des éléments d'essai</b> .....	15
7.2 <b>Choix du système de mesurage des forces et des plaques de répartition des forces de sortie</b> .....	16
7.3 <b>Montage et fixation des accéléromètres</b> .....	16
7.4 <b>Montage et fixation de l'excitateur de vibrations</b> .....	16
7.5 <b>Signal source</b> .....	16
7.6 <b>Mesurages</b> .....	17
7.7 <b>Test de linéarité</b> .....	18
8 <b>Évaluation des résultats</b> .....	19
8.1 <b>Calcul de la raideur dynamique de transfert</b> .....	19
8.2 <b>Valeurs par bandes de tiers d'octave de la raideur dynamique de transfert moyennée en fréquence</b> .....	19
8.3 <b>Présentation des résultats par bandes de tiers d'octave</b> .....	20
8.4 <b>Présentation des données à bande étroite</b> .....	21
9 <b>Informations à consigner</b> .....	21
10 <b>Rapport d'essai</b> .....	23
<b>Annexe A (informative) Courbe charge statique-déformation</b> .....	24
<b>Annexe B (informative) Incertitude de mesure</b> .....	25
<b>Bibliographie</b> .....	29

## 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 10846-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*, et par l'ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 10846-2:1997), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe9557b4-abb8-4856-b2b3-79641e9446/iso-10846-2-2008>

L'ISO 10846 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Acoustique et vibrations — Mesurage en laboratoire des propriétés de transfert vibro-acoustique des éléments élastiques*:

- *Partie 1: Principes et lignes directrices*
- *Partie 2: Méthode directe pour la détermination de la raideur dynamique en translation des supports élastiques*
- *Partie 3: Méthode indirecte pour la détermination de la raideur dynamique en translation des supports élastiques*
- *Partie 4: Raideur dynamique en translation des éléments autres que les supports élastiques*
- *Partie 5: Méthode du point d'application pour la détermination de la raideur dynamique de transfert basse fréquence en translation des supports élastiques*

## Introduction

Divers types d'éléments élastiques passifs sont utilisés pour réduire la transmission des vibrations. En voici quelques exemples: les dispositifs pour moteurs automobiles, les supports élastiques utilisés dans le bâtiment, les montages élastiques et les accouplements d'arbres souples pour la machinerie des navires ainsi que les petits isolateurs d'appareils ménagers.

La présente partie de l'ISO 10846 spécifie une méthode directe de mesurage de la fonction de raideur de transfert dynamique des supports élastiques linéaires, y compris les supports élastiques présentant des caractéristiques charge statique-déformation non linéaires, tant que ces éléments présentent une linéarité approchée du comportement vibratoire pour une précharge statique donnée. La présente partie de l'ISO 10846 s'inscrit dans une série de Normes internationales traitant des méthodes de mesurage en laboratoire des propriétés vibro-acoustiques des éléments élastiques et comportant des documents sur les principes de mesurage, la méthode indirecte et la méthode du point d'application. L'ISO 10846-1 fournit un guide pour le choix de la Norme internationale appropriée.

Les conditions de laboratoire décrites dans la présente partie de l'ISO 10846 incluent l'application de la précharge statique.

Les résultats de la méthode décrite dans la présente partie de l'ISO 10846 sont utiles pour les supports élastiques destinés à empêcher les problèmes de vibration en basse fréquence ou à atténuer le bruit propagé par voie solide dans le domaine inférieur des fréquences audibles. Toutefois, pour la caractérisation complète des éléments élastiques destinés à atténuer les vibrations basse fréquence ou l'intensité des chocs, des informations supplémentaires, qui ne sont pas fournies par cette méthode, sont nécessaires.

[ISO 10846-2:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe9557b4-abb8-4856-b2b3-7f964de944f1/iso-10846-2-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe9557b4-abb8-4856-b2b3-7f964de944f1/iso-10846-2-2008>

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

ISO 10846-2:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe9557b4-abb8-4856-b2b3-7f964de944f1/iso-10846-2-2008>

# Acoustique et vibrations — Mesurage en laboratoire des propriétés de transfert vibro-acoustique des éléments élastiques —

## Partie 2:

## Méthode directe pour la détermination de la raideur dynamique en translation des supports élastiques

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10846 spécifie une méthode destinée à déterminer la raideur dynamique de transfert en translation des supports élastiques soumis à une précharge spécifiée. La méthode, qui concerne le mesurage en laboratoire des vibrations, à l'entrée, et des forces de blocage en sortie, est désignée sous le nom de «méthode directe». La méthode est applicable aux éléments d'essai à brides parallèles (voir Figure 1).

Les éléments élastiques qui font l'objet de la présente partie de l'ISO 10846 sont ceux utilisés pour réduire

- la transmission de vibrations dans le domaine inférieur des fréquences audibles (généralement 20 Hz à 500 Hz) à une structure qui peut, par exemple, rayonner un bruit propagé par voie fluide (bruit aérien, propagé par l'eau ou autre), et
- la transmission de vibrations basse fréquence (généralement 1 Hz à 80 Hz) qui peuvent, par exemple, agir sur les individus ou endommager les structures de toutes dimensions lorsque la vibration est trop importante.

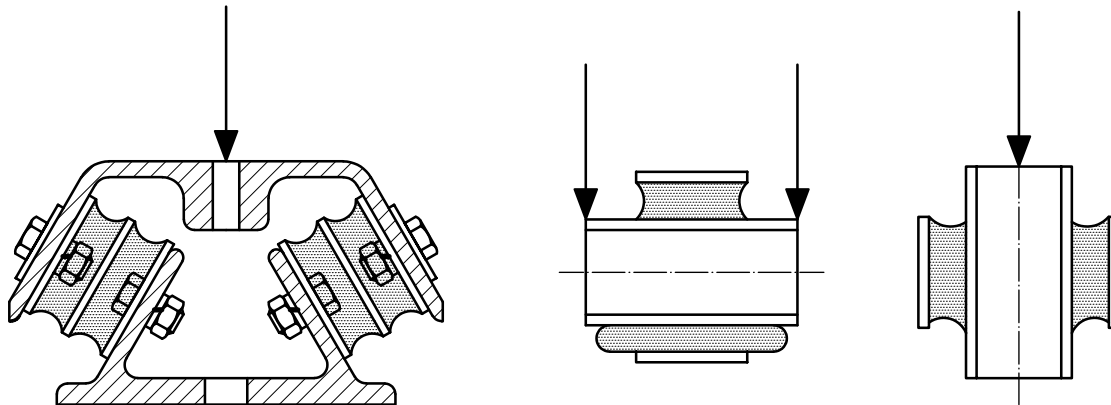
NOTE 1 Dans la pratique, les dimensions du ou des bancs d'essai disponibles peuvent restreindre l'emploi de supports élastiques très petits ou très grands.

NOTE 2 La méthode englobe des échantillons de supports continus se présentant sous la forme de bandes ou de tapis. Il incombe à l'utilisateur de la présente partie de l'ISO 10846 de décider si l'échantillon décrit suffisamment ou non le comportement du système complexe.

Les mesurages des translations normales et transverses par rapport aux brides sont traités dans la présente partie de l'ISO 10846.

La méthode directe couvre le domaine de fréquences, normalement déterminé par le banc d'essai, de 1 Hz à la fréquence  $f_{UL}$ .

NOTE 3 Du fait de la grande variété de bancs d'essai et d'éléments d'essai,  $f_{UL}$  est variable. Dans la présente partie de l'ISO 10846, l'adéquation du banc d'essai n'est pas définie pour un domaine de fréquences fixe mais sur la base des données mesurées, comme décrit de 6.1 à 6.4.



NOTE 1 Lorsqu'un support élastique ne comporte pas de brides parallèles, il convient de prévoir un dispositif auxiliaire en faisant office.

NOTE 2 Les flèches indiquent le sens d'application de la charge.

**Figure 1 — Exemple de supports élastiques à brides parallèles**

Les données obtenues selon la méthode spécifiée dans la présente partie de l'ISO 10846 peuvent être utilisées

- comme informations sur les produits fournies par les fabricants et les fournisseurs,
- comme informations relative à la phase de mise au point du produit,
- au contrôle de la qualité, et
- au calcul du transfert des vibrations à travers les isolateurs.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe9557b4-abb8-4856-b2b3-7f964de944f1/iso-10846-2-2008>  
 (standards.iteh.ai)

## 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 266, *Acoustique — Fréquences normales*

ISO 2041:—<sup>1)</sup>, *Vibrations et chocs — Vocabulaire*

ISO 10846-1, *Acoustique et vibrations — Mesurage en laboratoire des propriétés de transfert vibro-acoustique des éléments élastiques — Partie 1: Principes et lignes directrices*

ISO 5348, *Vibrations et chocs mécaniques — Fixation mécanique des accéléromètres*

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

ISO 16063-21, *Méthodes pour l'étalonnage des transducteurs de vibrations et de chocs — Partie 21: Étalonnage de vibrations par comparaison à un transducteur de référence*

Guide ISO/CEI 98-3 <sup>2)</sup>, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

1) À publier. (Révision de l'ISO 2041:1990)

2) Le Guide ISO/CEI 98-3 sera publié comme réédition du *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)*, 1995.



### 3 Termes et définitions

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

#### 3.1

##### **isolateur de vibrations élément élastique**

isolateur conçu pour atténuer la transmission des vibrations sur une certaine plage de fréquences

NOTE Adapté de l'ISO 2041:—<sup>1)</sup>, définition 2.120.

#### 3.2

##### **support élastique**

isolateur(s) de vibrations capable(s) de soutenir une machine, un bâtiment ou tout autre type de structure

#### 3.3

##### **élément d'essai**

support élastique soumis à essai, comprenant des brides et des fixations auxiliaires, si elles existent

#### 3.4

##### **force de blocage**

$F_b$

force dynamique à la sortie d'un isolateur de vibrations qui donne un déplacement nul en sortie

#### 3.5

##### **raideur dynamique de transfert**

$k_{2,1}$

rapport, fonction de la fréquence, entre le phaseur complexe de la force de blocage  $\underline{F}_{2,b}$  en sortie d'un élément élastique au phaseur complexe du déplacement  $\underline{u}_1$  à l'entrée, défini par la formule suivante

$$k_{2,1} = \underline{F}_{2,b} / \underline{u}_1$$

NOTE 1 Les indices «1» et «2» indiquent respectivement l'entrée et la sortie.

NOTE 2 La valeur de  $k_{2,1}$  peut dépendre de la précharge statique, de la température, de l'humidité relative et d'autres conditions.

NOTE 3 Aux basses fréquences  $k_{2,1}$  est uniquement déterminé par les forces élastiques et de dissipation et  $k_{1,1} \approx k_{2,1}$  ( $k_{1,1}$  indique le rapport force-déplacement en entrée). Aux fréquences plus élevées, les forces d'inertie de l'élément élastique jouent aussi un rôle et  $k_{1,1} \neq k_{2,1}$ .

#### 3.6

##### **facteur de perte de l'élément élastique**

$\eta$

rapport de la partie imaginaire de  $k_{2,1}$  à la partie réelle de  $k_{2,1}$ , c'est-à-dire la tangente de l'angle de phase de  $k_{2,1}$ , dans le domaine des basses fréquences où les forces d'inertie de l'élément sont négligeables

#### 3.7

##### **raideur dynamique de transfert moyennée en fréquence**

$k_{av}$

valeur moyenne, fonction de la fréquence, de la raideur dynamique de transfert dans une bande de fréquences  $\Delta f$

NOTE Voir 8.2.

#### 3.8

##### **contact ponctuel**

zone de contact qui vibre comme la surface d'un corps rigide

**3.9**

**translation normale**

vibration en translation perpendiculaire à la bride d'un élément élastique

**3.10**

**translation transverse**

vibration en translation dans une direction perpendiculaire à celle de la translation normale

**3.11**

**linéarité**

propriété du comportement dynamique d'un isolateur de vibrations, s'il répond au principe de superposition

NOTE 1 Le principe de superposition peut être exprimé comme suit: si une grandeur d'entrée  $x_1(t)$  produit une grandeur de sortie  $y_1(t)$  et que, au cours d'un essai séparé, une grandeur d'entrée  $x_2(t)$  produit une grandeur de sortie  $y_2(t)$ , il y a superposition si la grandeur d'entrée  $ax_1(t) + bx_2(t)$  produit la grandeur de sortie  $ay_1(t) + by_2(t)$ . Cela doit être vrai quelles que soient les valeurs de  $a$ ,  $b$  et  $x_1(t)$ ,  $x_2(t)$ ,  $a$  et  $b$  étant des constantes arbitraires.

NOTE 2 Dans la pratique, le test de linéarité ci-dessus est irréaliste et un contrôle limité de la linéarité est assuré par le mesurage de la raideur dynamique de transfert pour une certaine plage de niveaux d'entrée. Pour une précharge spécifiée, le système peut être considéré comme linéaire si la raideur dynamique de transfert ne varie pas par rapport à sa valeur nominale. En fait, cette procédure vérifie s'il y a proportionnalité entre la réponse et l'excitation (voir 7.7).

**3.12**

**méthode directe**

méthode dans laquelle on mesure le déplacement, la vitesse ou l'accélération à l'entrée et la force de blocage en sortie

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**3.13**

**méthode indirecte**

méthode dans laquelle on mesure la transmissibilité des vibrations (pour le déplacement, la vitesse ou l'accélération) d'un élément élastique, la sortie étant soumise à une charge de masse connue

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe9557b4-abb8-4856-b2b3-10846-2>

NOTE Le terme «méthode indirecte» peut comprendre des charges de n'importe quelle impédance connue autre qu'une impédance de type masse. Cependant, l'ISO 10846 ne couvre pas de telles méthodes.

**3.14**

**méthode du point d'application**

méthode dans laquelle on mesure le déplacement, la vitesse ou l'accélération à l'entrée et la force à l'entrée, l'élément élastique étant bloqué en sortie

**3.15**

**niveau de force vibratoire**

$L_F$

niveau calculé par la formule suivante:

$$L_F = 10 \lg \frac{F^2}{F_0^2} \text{ dB}$$

où  $F^2$  est la valeur quadratique moyenne de la force dans une bande de fréquences spécifique et  $F_0$  est la force de référence ( $F_0 = 10^{-6}$  N)

**3.16**

**niveau d'accélération vibratoire**

$L_a$

niveau calculé par la formule suivante:

$$L_a = 10 \lg \frac{a^2}{a_0^2} \text{ dB}$$

où  $a^2$  désigne la valeur quadratique moyenne de l'accélération dans une bande de fréquences spécifique et  $a_0$  est l'accélération de référence ( $a_0 = 10^{-6} \text{ m/s}^2$ )

### 3.17

#### niveau de raideur dynamique de transfert

$L_{k_{2,1}}$

niveau calculé par la formule suivante:

$$L_{k_{2,1}} = 10 \lg \frac{|k_{2,1}|^2}{k_0^2} \text{ dB}$$

où  $|k_{2,1}|^2$  est le carré du module de la raideur dynamique de transfert (voir 3.5) à la fréquence spécifiée et  $k_0$  est la raideur de référence ( $k_0 = 1 \text{ N/m}$ )

### 3.18

#### niveau de raideur dynamique de transfert moyennée en fréquence

$L_{k_{av}}$

niveau calculé par la formule suivante:

$$L_{k_{av}} = 10 \lg \frac{k_{av}^2}{k_0^2} \text{ dB}$$

où  $k_{av}$  est la raideur dynamique de transfert moyennée en fréquence (3.7) et  $k_0$  est la raideur de référence ( $k_0 = 1 \text{ N/m}$ )

### 3.19

#### transmission latérale

forces et accélérations en sortie provoquées à l'entrée par l'excitateur de vibrations, mais transmises par des chemins de transmission autres que par l'élément élastique soumis à essai

### 3.20

#### fréquence limite supérieure

$f_{UL}$

fréquence jusqu'à laquelle les résultats sont valables conformément aux critères donnés dans la présente partie de l'ISO 10846

NOTE Voir 6.1 à 6.4.

## 4 Principe

Le principe de mesurage de la méthode directe pour mesurer la raideur dynamique de transfert (voir 3.5) est décrit dans l'ISO 10846-1. Il s'agit, en substance, de mesurer la force de blocage entre la sortie du support élastique et un support rigide. Le support rigide doit suffisamment diminuer les vibrations, côté sortie de l'objet soumis à l'essai, par rapport à celles rencontrées côté entrée.

## 5 Exigences relatives à l'appareillage

### 5.1 Translations normales

#### 5.1.1 Vue d'ensemble

La Figure 2 représente un schéma du banc d'essai. L'élément d'essai est soumis à des vibrations normales en translation. L'élément d'essai doit être monté tel qu'il est utilisé dans la pratique.

NOTE L'exemple de banc d'essai donné à la Figure 2 ne limite en aucune manière d'autres configurations d'essai.

Pour être approprié aux mesurages à effectuer conformément à la présente partie de l'ISO 10846, un banc d'essai doit se composer des éléments décrits de 5.1.2 à 5.1.7.

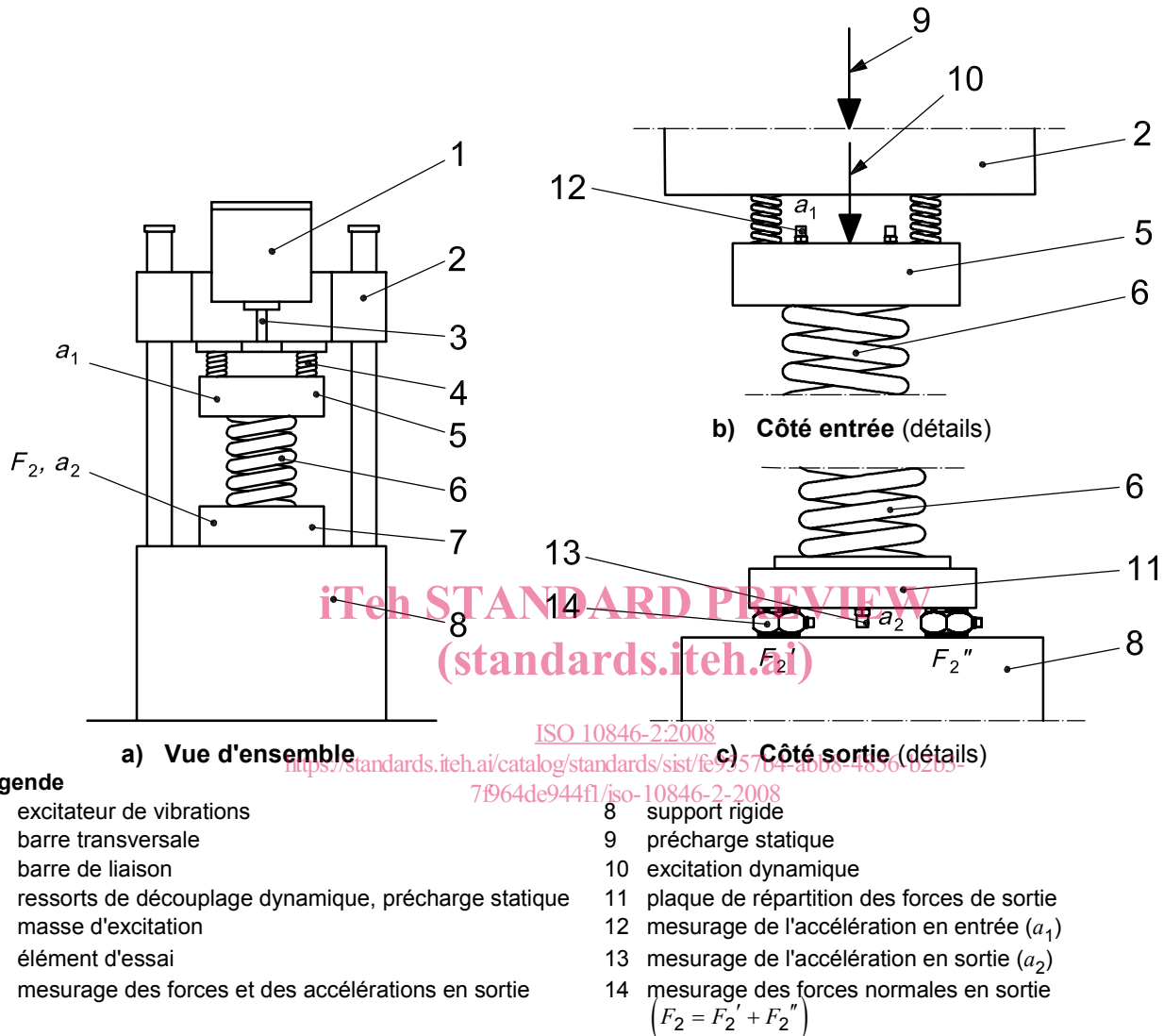


Figure 2 — Exemple de banc d'essai de laboratoire destiné au mesurage de la raideur dynamique de transfert pour les translations normales

### 5.1.2 Support

L'élément d'essai est fixé à un support lourd et rigide par l'intermédiaire d'un système de mesurage des forces [voir 5.1.4 et Figure 2 c)].

### 5.1.3 Système de préapplication de la charge statique

Les mesurages doivent être effectués en appliquant à l'élément d'essai une précharge représentative et spécifiée. Des exemples de méthodes d'application de la précharge statique sont les suivants:

- a) utilisation d'un actionneur hydraulique, servant également d'excitateur de vibrations, monté dans une structure avec l'élément d'essai et la table d'assise;