NORME INTERNATIONALE

ISO 18649

Première édition
2004-07-01

Vibrations mécaniques — Évaluation des résultats de mesurages relatives aux essais dynamiques et aux investigations sur les ponts

Mechanical vibration — Evaluation of measurement results from dynamic tests and investigations on bridges

Numéro de référence
ISO 18649:2004(F)

© ISO 2004



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2004

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
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**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **2**

3 Termes et définitions **2**

4 Mesurage des vibrations **3**
4.1 Considérations générales **3**
4.2 Surveillance d'un pont pendant la construction et pour la mise en service **3**
4.3 Surveillance d'un pont en service **10**

5 Analyse de données et méthode d'identification structurelle **10**
5.1 Généralités **10**
5.2 Analyse de données et domaine **10**
5.3 Numérisation **10**
5.4 Identification des caractéristiques vibratoires dans le domaine temporel **11**
5.5 Identification des caractéristiques vibratoires dans le domaine fréquentiel **13**
5.6 Identification structurelle et analyse inverse **14**

6 Modélisation des ponts et de leur milieu environnant **14**
6.1 Modélisation des structures de ponts **14**
6.2 Modélisation des charges de trafic **16**
6.3 Modélisation de la marche et de son effet dynamique **17**
6.4 Charge du vent **17**
6.5 Modélisation du sol pour les vibrations des viaducs **17**

7 Évaluation des données mesurées et leur application **18**
7.1 Méthode et critères d'évaluation **18**
7.2 Évaluation pendant la construction **18**
7.3 Évaluation de l'intégrité structurelle en service **19**
7.4 Évaluation de la viabilité **20**
7.5 Évaluation des vibrations environnementales **20**

Annexe A (informative) **Analyse de données dans les domaines temporel et fréquentiel** **21**

Annexe B (informative) **Identification des caractéristiques vibratoires** **26**

Annexe C (informative) **Modélisation de la charge de marche** **27**

Bibliographie **29**

© ISO 2004 – Tous droits réservés

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 18649 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques*, sous-comité SC 2, *Mesure et évaluation des vibrations et chocs mécaniques intéressant les machines, les véhicules et les structures*.

© ISO 2004 – Tous droits réservés

Vibrations mécaniques — Évaluation des résultats de mesures relatives aux essais dynamiques et aux investigations sur les ponts

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit une méthode d'évaluation des résultats d'essais dynamiques et d'investigations sur les ponts et les viaducs. Elle complète le mode opératoire de réalisation des essais donné dans l'ISO 14963 et tient compte :

— des objectifs des essais dynamiques,

— des techniques d'analyse des données et d'identification du système,

— de la modélisation du pont, et

— de l'évaluation des données mesurées.

NOTE 1 L'évaluation peut viser à définir toutes les caractéristiques dynamiques de chaque mode de vibration étudié, à savoir la fréquence, la rigidité, la forme de mode et l'amortissement, ainsi que leur variation non linéaire en fonction de l'amplitude de mouvement. Ces éléments peuvent fournir des informations sur les caractéristiques dynamiques d'une structure pour les comparer avec celles prévues lors de la conception, ou comme base pour la surveillance de l'état ou l'identification du système.

Les essais dynamiques considérés dans la présente Norme internationale ne remplacent pas les essais statiques.

La présente Norme internationale donne des lignes directrices sur l'évaluation des mesurages effectués tout au long du cycle de vie du pont. Les étapes du cycle de vie à prendre en compte sont :

a) pendant la construction et après la mise en service,

b) pendant les essais de mise en service,

c) pendant les périodes spécifiées tout au long du cycle de vie du pont, et

d) immédiatement avant le déclassement du pont.

La présente Norme internationale est applicable aux routes, voies ferrées et ponts et viaducs réservés aux piétons (à la fois pendant la construction et le fonctionnement) et également à d'autres ouvrages, à conditions que leur application soit justifiée. L'application de la présente Norme internationale à des structures spéciales (ponts à haubans et ponts suspendus) nécessite des essais spécifiques qui tiennent compte des caractéristiques particulières de l'ouvrage.

NOTE 2 Dans la présente Norme international, les « ponts et viaducs » sont appelés « ponts ». Le terme « viaduc » est utilisé uniquement lorsqu'il est nécessaire de les distinguer.

© ISO 2004 – Tous droits réservés

2 Références normatives

Les documents de référence ci-après sont 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).

ISO 2041, *Vibrations et chocs — Vocabulaire*

ISO 14963, *Vibrations et chocs mécaniques — Lignes directrices pour essais et études dynamiques des ponts et viaducs*

ISO 14964, *Vibrations et chocs mécaniques — Vibrations des structures fixes — Exigences spécifiques pour le management de la qualité dans le mesurage et l'évaluation des vibrations*

3 Termes et définitions

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

3.1
constructibilité
propriété d'une structure permettant de construire de manière sûre, rapide et rentable

NOTE La constructibilité des ponts peut exiger de construire par vent fort, de sorte qu'il peut être nécessaire de surveiller les effets du vent sur les vibrations.

3.2
compatibilité environnementale
impact de l'environnement sur un nouveau pont, qu'il peut être nécessaire d'évaluer, impliquant les effets du vent, le bruit de l'air et les vibrations au sol

3.3
viabilité
état limite au-delà duquel une structure ne satisfait plus aux exigences de fonctionnement de sorte qu'elle n'est plus adaptée aux besoins

3.4
surveillance
programme de mesurages, généralement sur une période de temps, selon lequel les modifications d'un paramètre approprié peuvent être interprétées comme indiquant un changement d'état de la structure

NOTE Il est important d'établir des données de référence et de prévoir les modifications attribuables à des facteurs environnementaux cycliques tels que les variations de température et d'humidité diurnes et saisonnières.

3.5
sécurité de fonctionnement
propriété selon laquelle la circulation routière franchissant un pont à une vitesse appropriée n'est pas affectée de façon défavorable lors du maintien de la direction ou de la stabilité

3.6
qualité de déplacement
propriété selon laquelle les occupants de véhicules franchissant un pont à une vitesse appropriée ne sont pas exposés à des niveaux de vibration nuisant à leur confort

© ISO 2004 – Tous droits réservés