



DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 11031

ISO/TC 96/SC 10

Secretariat: DIN

Voting begins on
2012-10-10

Voting terminates on
2013-01-10

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Grues — Principes de calcul des charges sismiques

Cranes — Design principles for seismic loads

[Revision of xxx edition (ISO #####-##:####)]

ICS 53.020.20

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

THIS DOCUMENT IS A DRAFT CIRCULATED FOR COMMENT AND APPROVAL. IT IS THEREFORE SUBJECT TO CHANGE AND MAY NOT BE REFERRED TO AS AN INTERNATIONAL STANDARD UNTIL PUBLISHED AS SUCH.

IN ADDITION TO THEIR EVALUATION AS BEING ACCEPTABLE FOR INDUSTRIAL, TECHNOLOGICAL, COMMERCIAL AND USER PURPOSES, DRAFT INTERNATIONAL STANDARDS MAY ON OCCASION HAVE TO BE CONSIDERED IN THE LIGHT OF THEIR POTENTIAL TO BECOME STANDARDS TO WHICH REFERENCE MAY BE MADE IN NATIONAL REGULATIONS.

RECIPIENTS OF THIS DRAFT ARE INVITED TO SUBMIT, WITH THEIR COMMENTS, NOTIFICATION OF ANY RELEVANT PATENT RIGHTS OF WHICH THEY ARE AWARE AND TO PROVIDE SUPPORTING DOCUMENTATION.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b185279-d599-4e55-ab89-8e1257954cc3/iso-11031-2016>

Copyright notice

This ISO document is a Draft International Standard and is copyright-protected by ISO. Except as permitted under the applicable laws of the user's country, neither this ISO draft nor any extract from it may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, photocopying, recording or otherwise, without prior written permission being secured.

Requests for permission to reproduce should be addressed to either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester.

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

Reproduction may be subject to royalty payments or a licensing agreement.

Violators may be prosecuted.

Sommaire

Page

Avant-propos	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Notion de conception sismique	2
5 Conception sismique selon la méthode du coefficient sismique modifié	3
5.1 Généralités	3
5.2 Détermination du coefficient sismique horizontal de calcul K_H	3
5.2.1 Généralités	3
5.2.2 Détermination de l'accélération normalisée de base A_{bg}	3
5.2.3 Détermination du coefficient d'amplification due au sol de surface β_2	4
5.2.4 Détermination du coefficient de réponse en accélération β_3	5
5.3 Détermination du coefficient sismique vertical de calcul K_V	8
5.4 Détermination des charges sismiques de calcul	8
5.4.1 Calcul des accélérations sismiques	8
5.4.2 Calcul des efforts sismiques	9
5.5 Combinaisons de charges	9
5.5.1 Généralités	9
5.5.2 Combinaisons de charges selon l'ISO 8686-1	9
5.5.3 Combinaison de charges selon la méthode SRSS	10
5.6 Vérification d'aptitude	10
Annexe A (informative) Logigramme de conception sismique	11
Annexe B (informative) Accélération de calcul	12
B.1 Généralités	12
B.2 Zones sismiques pour le continent américain	12
B.2.1 États-Unis	12
B.2.2 Zones sismiques au Mexique	13
B.3 Zones sismiques en Asie	13
B.3.1 Japon	13
B.3.2 Chine	15
B.3.3 Inde	16
B.3.4 Turquie	17
B.4 Zones sismiques en Europe	19
B.4.1 France	19
B.4.2 Allemagne	20
B.4.3 Zones sismiques au Royaume-Uni	22
B.4.4 Italie	23
B.5 Zones sismiques en Afrique	25
B.5.1 Maroc	25
B.5.2 Algérie	26
B.6 Russie	27
Annexe C (informative) Coefficient de risque sismique γ_n	29
Annexe D (informative) Méthodes alternatives de conception sismique	30
D.1 Généralités	30
D.2 Méthode par analyse du spectre de réponse	30

D.2.1	Généralités	30
D.2.2	Détermination du coefficient sismique horizontal de calcul K_H	32
D.3	Méthode par la réponse temporelle	33
D.3.1	Généralités	33
D.3.2	Modélisation de la charpente de l'appareil de levage.....	34
Annexe E (informative)	Taux d'amplification de la réponse	35
Annexe F (informative)	Relation entre l'accélération de base et les échelles de Mercalli et de Richter.....	38
Annexe G (informative)	Intensité sismique verticale.....	39
Bibliographie		40

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b185279-d599-4e55-ab89-8e1257954cc3/iso-11031-2016>

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 11031 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 96, *Appareils de levage à charge suspendue*, sous-comité SC 10, *Conception, principes et exigences*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b185279-d599-4e55-ab89-8e1257954cc3/iso-11031-2016>

Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges sismiques

1 Domaine d'application

La présente norme établit des méthodes générales de calcul des charges sismiques destinées à être utilisées pour les vérifications d'aptitude décrites dans l'ISO 8686-1, pour les composants de charpente et de mécanisme des appareils de levage tels que définis dans l'ISO 4306-1, à l'exception des grues mobiles.

La présente norme évalue les comportements de réponse dynamique d'un appareil de levage à charge suspendue soumis à une excitation sismique, comme fonction des caractéristiques dynamiques de l'appareil de levage à charge suspendue et de sa structure porteuse.

La conception sismique des appareils de levage à charge suspendue prend également en considération les effets dynamiques tels les conditions sismiques régionales et les conditions à la surface du sol à l'emplacement de l'appareil de levage à charge suspendue.

En outre, la conception sismique des appareils de levage à charge suspendue tient compte des conditions opérationnelles de l'appareil de levage à charge suspendue, ainsi que des risques résultant des dommages sismiques.

La satisfaction des exigences de conception sismique peut correspondre à l'imposition de deux états limites donnés, désignés de la manière suivante dans le présent document : état limite de service et état limite ultime.

L'état limite de service établit qu'il convient que l'appareil de levage à charge suspendue ne subisse aucun dommage au niveau de sa charpente principale porteuse de charge et, par conséquent, qu'il convient qu'il soit conçu dans le domaine d'élasticité.

L'état limite ultime établit que la charpente de l'appareil de levage à charge suspendue peut être endommagée ou dépasser la limite d'élasticité, à condition que la sécurité du public, des opérateurs et des travailleurs soit préservée.

La présente norme traite uniquement de l'état limite de service.

NOTE L'utilisation de l'état limite ultime (ELU) autorisant une déformation permanente de la charpente de l'appareil de levage à charge suspendue après un tremblement de terre violent, sans effondrement de l'appareil ni relâchement de la charge, ne relève pas du domaine d'application de l'édition actuelle de la présente norme. La vérification d'aptitude, incluant des déformations plastiques peut être réalisée en se référant à l'ISO 10721.

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 4306 toutes les parties, *Appareils de levage à charge suspendue — Vocabulaire*

ISO 8686 toutes les parties, *Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges et combinaisons de charges*

3 Termes et définitions

Les principaux symboles utilisés dans la présente norme sont répertoriés dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Principaux symboles

Symbole	Description	Référence
K_H	Coefficient sismique horizontal de calcul	Diverses
K_V	Coefficient sismique vertical de calcul	Diverses
A_{bg}	Accélération normalisée de base	Diverses
A_{sg}	Accélération normalisée de surface du sol	Diverses
β_2	Coefficient d'amplification due au sol de surface	Diverses
β_3	Coefficient de réponse en accélération	Diverses
β_3^*	β_3 de l'appareil de levage dont le taux d'amortissement est égal à 0,025 et est donné par la Figure 1	Diverses
γ_n	Coefficient de risque	Diverses
η	Coefficient de correction d'amortissement	Diverses
δ	Coefficient d'amplification de la réponse	Diverses
ζ	Taux d'amortissement	Diverses
h	Hauteur de la base de montage de l'appareil de levage	Diverses
H	Hauteur de la structure porteuse par rapport au sol	Diverses
c	Facteur d'influence verticale	Diverses
F_H	Effort sismique horizontal de calcul	Diverses
F_V	Effort sismique vertical de calcul	Diverses
F_R	Effet de la charge de levage	Diverses

4 Notion de conception sismique

Il y a trois principaux (-ales) types/méthodes d'analyse de réponse sismique utilisé(e)s dans les démarches de conception sismique :

- la méthode du coefficient sismique modifié ;
- la méthode du spectre de réponse maximale ;
- la méthode de la réponse temporelle.

La méthode de coefficient sismique modifié calcule les charges sismiques appliquées comme les produits des masses de l'appareil de levage par les coefficients sismiques quasi-statiques de calcul qui prennent en compte les caractéristiques dynamiques de base de l'appareil de levage (incluant l'implantation géographique, les fréquences propres et les caractéristiques d'amortissement).

La méthode du spectre de réponses maximales calcule les charges sismiques comme des accélérations de réponse maximales, en utilisant des modes de vibration sélectionnés de charpentes d'appareil de levage.

Dans la méthode de la réponse temporelle, la réponse sismique est évaluée en résolvant les équations de mouvements par l'intégration numérique pas-à-pas dans le temps, pour la charpente de l'appareil de levage et pour l'excitation sismique du sol considérées.

La « méthode du coefficient sismique modifié » est la base de la présente norme, car elle est simple à appliquer et adaptée à la plupart des applications. Toutefois, la méthode du spectre de réponse maximale et la méthode de la réponse temporelle sont disponibles comme méthodes alternatives de conception sismique, lorsque des données de réponse sismique de la charpente de l'appareil de levage plus précises sont requises (voir Annexe D).

La méthode du coefficient sismique modifié est appliquée selon un processus itératif, décrit dans le logigramme de l'Annexe A.

5 Conception sismique selon la méthode du coefficient sismique modifié

5.1 Généralités

Avec cette méthode, les efforts et accélérations sismiques agissant sur l'appareil de levage sont calculés à l'aide du coefficient sismique horizontal K_H et du coefficient sismique vertical K_V . Pour les charpentes exposées à des risques accrus, le facteur γ_n peut être utilisé, conformément à l'Annexe C et au paragraphe 5.5.

5.2 Détermination du coefficient sismique horizontal de calcul K_H

5.2.1 Généralités

Le coefficient sismique horizontal de calcul K_H doit être déterminé de la manière suivante dans deux directions orthogonales :

$$K_H = A_{bg} \times \beta_2 \times \beta_3 \times 0,4 = A_{sg} \times \beta_3 \times 0,4 \quad (1)$$

où

K_H est le coefficient sismique horizontal de calcul ;

A_{bg} est l'accélération normalisée de base (voir 5.2.2) ;

A_{sg} est l'accélération normalisée de surface du sol ;

β_2 est le coefficient d'amplification due au sol de surface (voir 5.2.3) ;

β_3 est le coefficient de réponse en accélération pour la direction considérée (voir 5.2.4).

5.2.2 Détermination de l'accélération normalisée de base A_{bg}

L'accélération normalisée de base A_{bg} est calculée à l'aide de l'Équation 2 ci-dessous :

$$A_{bg} = a_g / g \quad (2)$$

où

a_g est l'accélération de base horizontale maximale, en $[m/s^2]$ (voir Annexe F) ;

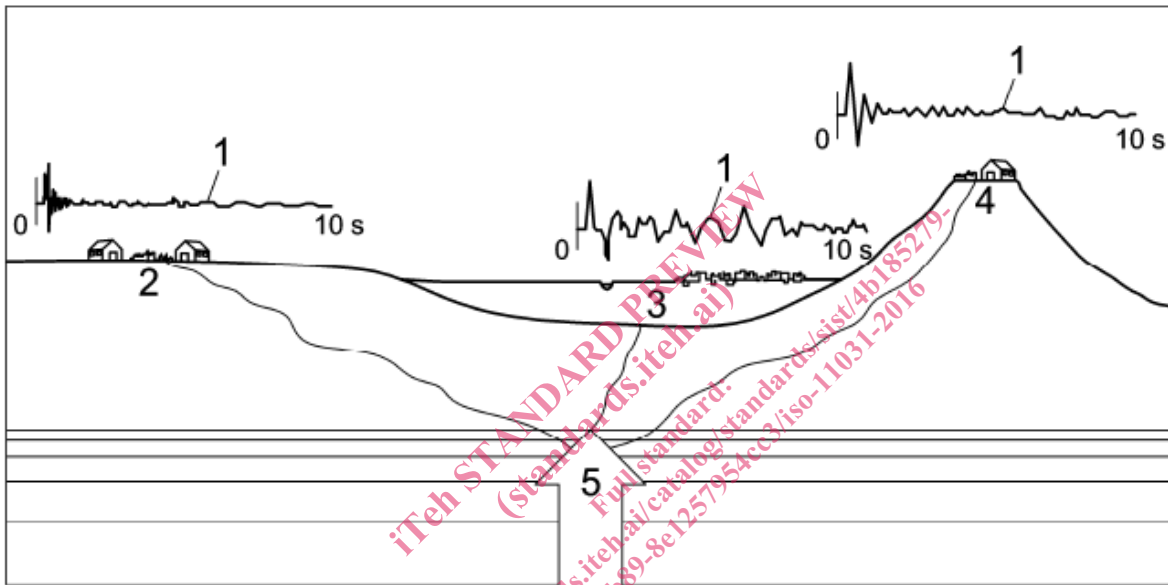
g est l'accélération due à la pesanteur, en $[m/s^2]$.

Voir l'Annexe B pour les valeurs suggérées de A_{bg} et A_{sg} pour différents pays, tenant compte de l'historique des dommages sismiques régionaux et de l'activité sismique régionale.

Les accélérations A_{bg} et A_{sg} doivent être basées sur une période de retour de 475 ans (voir B.1).

5.2.3 Détermination du coefficient d'amplification due au sol de surface β_2

Le coefficient d'amplification due au sol de surface reflète l'influence du sol de surface sur l'intensité et les fréquences de l'excitation sismique. Le principe de cette influence est illustré à la Figure 1.



Légende

- 1 effet sismique en surface (sismogrammes enregistrés)
- 2 roche
- 3 sol meuble à moyennement dur
- 4 sol dur (tassé)
- 5 accélérations normalisées de base A_{bg} (en fonction du substratum rocheux sismique)

Figure 1 — Illustration du coefficient d'amplification due au sol de surface (β_2)

β_2 doit être déterminé en fonction de la catégorie du sous-sol de la région, comme indiqué au Tableau 2.

Les catégories de surface du sol sont exprimées en fonction de $v_{s,30}$, qui est la vitesse moyenne des ondes de cisaillement dans la couche supérieure de 30 mètres du sol.

Tableau 2 — Détermination et valeurs de β_2

Catégorie	Sous-sol	Vitesse des ondes de cisaillement $v_{s,30}$ [m/s]	β_2
Catégorie 0	Roche	$v_{s,30} > 800$	1,0
Catégorie 1	Sol dur composé de couches de sols sablonneux durs où les types de sol situés au-dessus de la roche sont constitués de dépôts stables de sable, gravier ou d'argile raide	$360 < v_{s,30} \leq 800$	1,4
Catégorie 2	Sol moyen, n'appartenant pas aux catégories 1 et 3	$180 < v_{s,30} \leq 360$	1,6
Catégorie 3	Sol meuble à moyennement dur composé de couches de sols alluviaux ou de couches de sols boueux caractérisés par environ 30 m ou plus de dépôt meuble à moyennement dur	$v_{s,30} \leq 180$	2,0

5.2.4 Détermination du coefficient de réponse en accélération β_3

5.2.4.1 Généralités

La valeur du coefficient de réponse en accélération β_3 doit être déterminée comme une fonction :

- des caractéristiques dynamiques de la structure porteuse de l'appareil de levage, le cas échéant ;
- de la fréquence ou de la période propre du mode le plus significatif dans la direction considérée ;
- du taux d'amortissement du mode ;
- de la catégorie de sol à l'emplacement de l'appareil de levage.

La période ou la fréquence propre peut être déterminée par mesure expérimentale ou en utilisant des techniques de calcul numérique reconnues.

β_3 doit être défini de la manière suivante :

$$\beta_3 = \beta_3^* \times \eta \times \delta \quad (3)$$

où

β_3^* est le coefficient de réponse en accélération de base (voir 5.2.4.2) ;

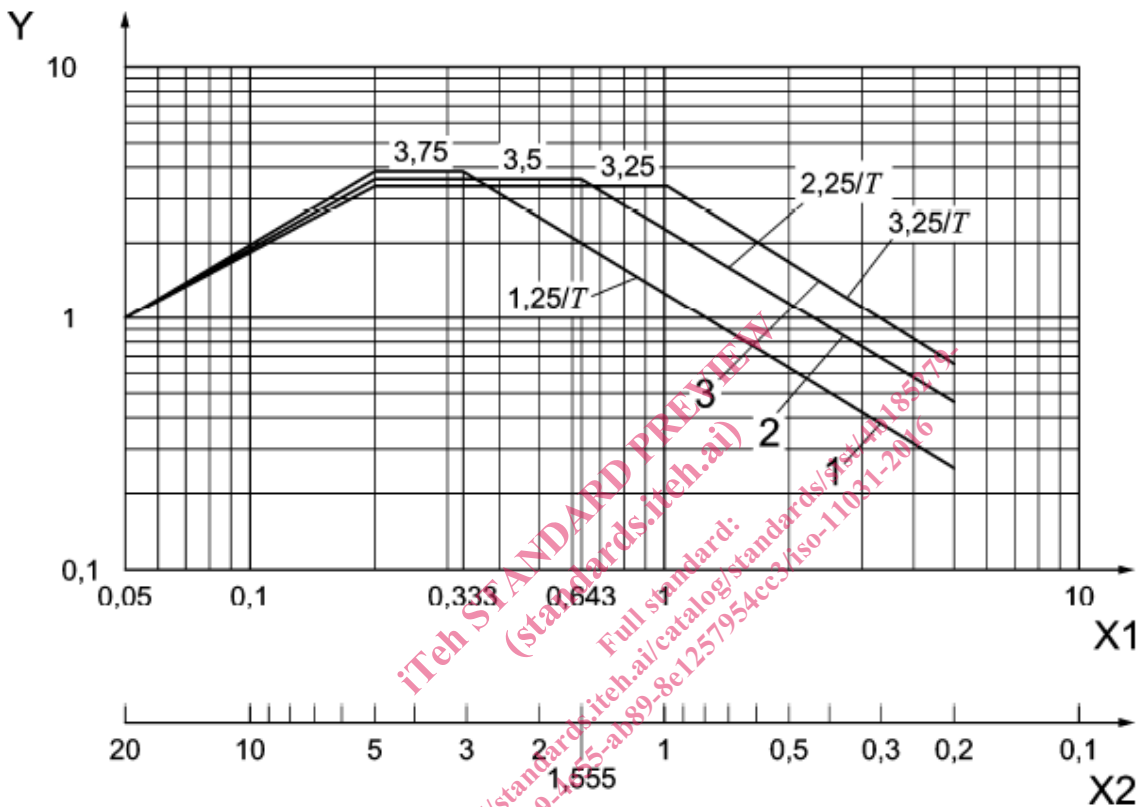
η est le coefficient de correction d'amortissement (voir 5.2.4.3) ;

δ est le coefficient d'amplification de la réponse (voir 5.2.4.4).

5.2.4.2 Coefficient de réponse en accélération de base β_3^*

β_3^* est le coefficient de réponse en accélération de la charpente d'un appareil de levage avec un taux d'amortissement de 0,025.

Ses valeurs dépendant de la période ou de la fréquence propre de l'appareil de levage et de la catégorie de sol sont indiquées à la Figure 2.



Légende

- X1 Axe pour la période propre T_c [en s] de la charpente de l'appareil de levage
- X2 Axe pour la fréquence propre f_c [en Hz] de la charpente de l'appareil de levage
- Y Axe du coefficient de réponse en accélération β_3^*
- 1 Catégories 0 et 1
- 2 Catégorie 2
- 3 Catégorie 3

Figure 2 — Définition de β_3^* en fonction de la catégorie de sous-sol

5.2.4.3 Coefficient de correction d'amortissement η

Le coefficient de correction d'amortissement η utilisé dans l'Équation (3) doit être défini en fonction du taux d'amortissement de la charpente de l'appareil de levage, comme indiqué au Tableau 3.