

---

---

**Appareils de levage à charge  
suspendue — Classification —**

**Partie 1:  
Généralités**

*Cranes — Classification —*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Part 1: General*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 4301-1:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df832e7a-7496-4565-a55d-d92873b402cc/iso-4301-1-2016>



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

ISO 4301-1:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df832e7a-7496-4565-a55d-d92873b402cc/iso-4301-1-2016>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2016, Publié en Suisse

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  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Symboles</b> .....	<b>1</b>
<b>5 Utilisation de classification</b> .....	<b>2</b>
5.1 Généralités.....	2
5.2 Utilisation de la classification pour spécification commerciale.....	2
5.3 Utilisation de la classification dans la conception.....	2
<b>6 Classification du service de l'appareil de levage dans son ensemble</b> .....	<b>2</b>
6.1 Généralités.....	2
6.2 Nombre total de cycles de travail de l'appareil de levage.....	3
6.3 Etat de chargement.....	3
6.4 Classification en groupes.....	5
6.5 Déplacements moyens.....	6
6.5.1 Généralités.....	6
6.5.2 Déplacements linéaires moyens.....	7
6.5.3 Déplacements angulaires moyens.....	7
<b>7 Classification de composants et de mécanismes</b> .....	<b>8</b>
7.1 Généralités.....	8
7.2 Nombre total de cycles de travail d'un composant.....	8
7.3 Etat de chargement.....	9
7.4 Classification en groupes.....	9
7.5 Déplacements moyens.....	9
7.6 Accélérations par mouvement.....	9
7.7 Historiques de contrainte.....	10
<b>Annexe A (informative) Exemples de déplacements moyens</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe B (informative) Lignes directrices pour la conversion des classes M</b> .....	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>15</b>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d1852e7a-7496-4565-a55d-d92873b402cc/iso-4301-1-2016).

L'ISO 4301-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 96, *Appareils de levage à charge suspendue*, sous-comité SC 10, *Conception, principes et exigences*.

Cette troisième édition constitue une révision technique de l'ISO 4301-1:1986, qui a été provisoirement retenue car elle spécifie une autre approche de la classification des appareils de levage qui continuera à être utilisé dans l'industrie pendant un certain temps. Voir aussi l'[Annexe B](#).

L'ISO 4301 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Appareils de levage à charge suspendue — Classification*:

- *Partie 1: Généralités*
- *Partie 2: Grues mobiles*
- *Partie 3: Grues à tour*
- *Partie 4: Grues à flèche*
- *Partie 5: Ponts roulants et ponts portiques*

## Introduction

Les appareils de levage jouent un rôle dans la manutention de matériaux en levant et en déplaçant des charges dont la masse se situe dans les limites de leur capacité nominale. Cependant, leurs conditions de service peuvent varier considérablement. La conception de l'appareil de levage doit tenir compte du service en termes de conditions de service, afin de pouvoir atteindre un niveau de sécurité approprié et une durée de vie utile qui correspondent aux exigences de l'acquéreur.

La classification sert de cadre de référence entre l'acquéreur et le constructeur, par lequel un engin particulier peut être adapté au service prévu. C'est également le système utilisé pour fournir un moyen d'établir la conception des charpentes et des mécanismes sur des bases rationnelles.

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

[ISO 4301-1:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df832e7a-7496-4565-a55d-d92873b402cc/iso-4301-1-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df832e7a-7496-4565-a55d-d92873b402cc/iso-4301-1-2016>

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

ISO 4301-1:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df832e7a-7496-4565-a55d-d92873b402cc/iso-4301-1-2016>

# Appareils de levage à charge suspendue — Classification —

## Partie 1: Généralités

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4301 établit une classification générale des appareils de levage et des mécanismes sur la base des conditions de services principalement exprimées par:

- le nombre total de cycles de travail devant être effectués au cours de la durée de vie de conception, spécifiée, de l'appareil de levage;
- le coefficient de spectre de charge représentant les fréquences relatives de charges à manipuler;
- les déplacements moyens.

### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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*

### 3 Définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4306 s'appliquent.

### 4 Symboles

Les principaux symboles utilisés dans le présent document sont donnés au [Tableau 1](#).

**Tableau 1 — Principaux symboles**

Symbole	Description
A	Classes des groupes de classification
C	Nombre total de cycles de travail
D	Classes des déplacements moyens
$K_p$	Facteur de spectre de charge
$K_{cp}$	Facteur de spectre d'effet de charge de composants
$P [P]$	Amplitudes des charges individuelles (niveaux de charge) de l'appareil de levage [classes]
$Q_p$	Classes $Q$ des facteurs de spectre de charge $K_p$
$Q_{cp}$	Classes $Q$ des facteurs de spectre d'effet de charge $K_{cp}$ des composants
U	Classes du nombre total de cycles de travail $C$

## 5 Utilisation de classification

### 5.1 Généralités

La classification a deux applications qui, en pratique (voir 5.2 et 5.3), bien qu'apparentées, peuvent être considérées comme étant des objectifs distincts.

La détermination d'une durée de vie appropriée requiert la considération de facteurs économiques, techniques et environnementaux et il convient de tenir compte de l'influence de l'obsolescence.

### 5.2 Utilisation de la classification pour spécification commerciale

La classification est utilisée par l'acquéreur et par le constructeur d'un appareil de levage et/ou d'accessoires de levage, entre lesquels un accord est nécessaire en ce qui concerne le service de l'appareil. La classification convenue de la sorte sert de référence contractuelle et technique.

Elle est également utilisée pour spécifier les conditions de service d'appareils de levage, d'accessoires de levage ou de composants qui sont conçus pour la fabrication de série, et elle permet que ces éléments soient choisis en fonction de leur utilisation prévue.

La classification spécifiée doit être documentée dans les manuels de l'appareil de levage.

### 5.3 Utilisation de la classification dans la conception

Le second but de la classification est de fournir au concepteur une base pour établir son analyse de la conception et pour vérifier que l'appareil ou le composant sera capable d'atteindre la durée de vie souhaitée dans les conditions de service (spécifiées pour l'application) en question.

En tant que personne qualifiée dans la technologie des appareils de levage, le concepteur prendra les conditions de service spécifiées, soit fournies par l'acquéreur, soit prédéterminées par le constructeur (comme c'est le cas dans la conception d'appareils en série) et il les incorporera parmi les hypothèses sur lesquelles sa conception sera basée, en tenant compte de tous autres facteurs influençant le dimensionnement des composants.

Le fonctionnement de l'appareil de levage donne lieu à des historiques de contrainte ou de charges dans les charpentes de l'appareil et dans ses composants (par exemple: câbles en acier, couronnes d'orientation ou contacts galets/rails). Ces historiques peuvent être classifiés pour le composant particulier. La méthode utilisée pour déterminer cette classification est décrite dans les normes appropriées, par exemple l'ISO 20332 pour les charpentes.

## 6 Classification du service de l'appareil de levage dans son ensemble

### 6.1 Généralités

Les services de l'appareil sont déterminés en fonction des paramètres suivants:

- a) le nombre total de cycles de travail au cours de la durée de vie de conception;
- b) les fréquences relatives de charges à manutentionner (spectre de charge, état de chargement);
- c) les déplacements moyens.

Lorsque des plages classées de paramètres sont utilisées, la conception doit être basée sur les valeurs maximales des paramètres dans les limites des classes spécifiées. Utiliser une valeur intermédiaire pour un paramètre est permis, mais dans ce cas, cette valeur de conception doit être déterminée et indiquée au lieu de la classe.



## 6.2 Nombre total de cycles de travail de l'appareil de levage

Pour les besoins de la classification, un cycle de travail d'un appareil de levage à charge suspendue est une séquence de mouvements qui commence lorsque l'appareil de levage est prêt à soulever la charge utile, et qui s'achève lorsque l'appareil de levage est prêt à soulever la charge utile suivante pendant la même tâche. Une tâche,  $r$ , peut être caractérisée par une combinaison spécifique de la configuration de l'appareil de levage et une séquence des mouvements prévus.

Pour certaines tâches spécifiques pour lesquelles les appareils de levage sont utilisés, par exemple le déchargement en vrac à la benne, le nombre de cycles peut se déduire aisément du nombre total d'heures de fonctionnement et du nombre de cycles de travail par heure. Dans d'autres cas, par exemple celui des grues mobiles, il est moins aisé de déterminer ce nombre car l'appareil est affecté à des travaux divers, et il convient alors d'estimer des valeurs appropriées en se basant sur l'expérience. Le nombre total de cycles de travail,  $C$ , est la somme de tous les cycles de travail effectués durant la durée de vie de conception de l'appareil de levage.

Le nombre total de cycles de travail d'un appareil de levage pendant la durée de vie de conception de l'appareil de levage peut être divisé en nombres de cycles de travail correspondant à certaines tâches typiques.

Le nombre total de cycles de travail d'un appareil de levage est lié à la fréquence d'utilisation (par exemple quotidienne) ainsi qu'à la durée de vie estimée (en années) de l'appareil de levage. Pour des raisons de commodité, la plage du nombre total de cycles de travail d'un appareil de levage a été divisée en 10 classes d'utilisation dans le [Tableau 2](#).

**Tableau 2 — Classes U du nombre total de cycles de travail,  $C$**

Classe d'utilisation	Nombre total de cycles de travail, $C$
$U_0$	$C \leq 1,6 \times 10^4$
$U_1$	$1,6 \times 10^4 < C \leq 3,15 \times 10^4$
$U_2$	$3,15 \times 10^4 < C \leq 6,3 \times 10^4$
$U_3$	$6,3 \times 10^4 < C \leq 1,25 \times 10^5$
$U_4$	$1,25 \times 10^5 < C \leq 2,5 \times 10^5$
$U_5$	$2,5 \times 10^5 < C \leq 5 \times 10^5$
$U_6$	$5 \times 10^5 < C \leq 1 \times 10^6$
$U_7$	$1 \times 10^6 < C \leq 2 \times 10^6$
$U_8$	$2 \times 10^6 < C \leq 4 \times 10^6$
$U_9$	$4 \times 10^6 < C \leq 8 \times 10^6$

## 6.3 Etat de chargement

Le facteur de spectre de charge,  $K_p$ , est un des paramètres utilisés pour spécifier le service de l'appareil de levage en décrivant les différentes charges nettes à lever lors des mouvements de travail. Le facteur de spectre de charge tient compte du nombre de fois où une charge d'une amplitude déterminée, reliée à la charge nominale de l'appareil, est levée.

Le [Tableau 3](#) donne six valeurs nominales de facteur de spectre de charge, chacune représentant numériquement un état de chargement nominal correspondant.

A défaut de détails concernant les nombres et les masses des charges à manutentionner pendant la durée de vie de conception de l'appareil, le choix d'un état de chargement nominal approprié doit être fait d'accord entre le constructeur et l'acquéreur.

En revanche, si l'on dispose de détails précis concernant les amplitudes des charges et le nombre de fois où elles seront manutentionnées pendant la durée de vie de conception de l'appareil, le facteur de spectre de charge pour une tâche peut être calculé comme suit.

Le facteur de spectre de charge  $K_p$  est donné par la [Formule \(1\)](#):

$$K_p = \sum \left[ \frac{C_i}{C_T} \left( \frac{P_i}{P_{max}} \right)^m \right] \tag{1}$$

où

- $C_i$  représente le nombre moyen de cycles de travail se produisant aux niveaux individuels de charge, =  $C_1, C_2, C_3 \dots C_n$ ;
- $C_T$  est le total de tous les cycles de charge individuels pour tous les niveaux de charge, =  $\sum C_i = C_1 + C_2 + C_3 \dots + C_n$ ;
- $P_i$  représente les amplitudes de charge individuelles (niveaux de charge), =  $P_1, P_2, P_3 \dots P_n$ ;
- $P_{max}$  est la charge la plus lourde (charge utile pour les levages) que l'appareil ou son mécanisme peut manutentionner;
- $m = 3$ .

Sous sa forme développée, la [Formule \(1\)](#) devient:

$$K_p = \frac{C_1}{C_T} \left( \frac{P_1}{P_{max}} \right)^3 + \frac{C_2}{C_T} \left( \frac{P_2}{P_{max}} \right)^3 + \frac{C_3}{C_T} \left( \frac{P_3}{P_{max}} \right)^3 + \dots + \frac{C_n}{C_T} \left( \frac{P_n}{P_{max}} \right)^3 \tag{2}$$

Dans le cas de plusieurs tâches  $r$ , une valeur  $K_p$  pour toutes les tâches est obtenue à partir de [\(standards.iteh.ai\)](https://standards.iteh.ai/)

$$K_p = \sum_r \frac{C_r}{C_{Tr}} K_{pr} \left( \frac{P_{max,r}}{P_{max}} \right)^3 \tag{3}$$

où l'indice  $r$  indique la valeur pour la tâche  $r$  respective.

Le facteur de spectre de charge pour l'appareil de levage est ensuite déterminé en appariant le facteur de spectre de charge calculé avec la valeur nominale (supérieure) de  $K_p$  la plus proche, issue du [Tableau 3](#).

**Tableau 3 — Classes  $Q_p$  des facteurs de spectre de charge  $K_p$**

Etat de chargement	Facteur de spectre de charge $K_p$	Remarques sur l'utilisation de l'appareil
$Q_{p0}$	$K_p \leq 0,0313$	Appareils levant généralement de très faibles charges et très rarement la charge nominale
$Q_{p1}$	$0,0313 < K_p \leq 0,0625$	
$Q_{p2}$	$0,0625 < K_p \leq 0,125$	Appareils levant occasionnellement la charge nominale et, normalement, de faibles charges.
$Q_{p3}$	$0,125 < K_p \leq 0,25$	Appareils levant assez couramment la charge nominale et, normalement, des charges moyennes.
$Q_{p4}$	$0,25 < K_p \leq 0,50$	Appareils levant couramment la charge nominale et, normalement, des charges lourdes.
$Q_{p5}$	$0,50 < K_p \leq 1,00$	Appareils régulièrement soumis à une valeur proche de la charge nominale

NOTE Les classes  $Q_p$  sont différentes des classes Q de l'ISO 4301-1:1986.

## 6.4 Classification en groupes

Ayant déterminé la classe d'utilisation d'après le [Tableau 2](#) et l'état de chargement d'après le [Tableau 3](#), ces données peuvent être combinées dans une seule classification en groupes pour l'appareil de levage dans son ensemble. La classification en groupes est déterminée à partir du [Tableau 4](#).

**Tableau 4 — Classes A pour la classification en groupes**

Classes $Q_p$ et facteur de spectre de charge $K_p$		Classes U et nombre total de cycles de travail									
Classe $Q_p$	Valeur de conception du facteur de spectre de charge $K_p$	$U_0$	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_5$	$U_6$	$U_7$	$U_8$	$U_9$
		$1,6 \times 10^4$	$3,15 \times 10^4$	$6,3 \times 10^4$	$1,25 \times 10^5$	$2,5 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$	$2,0 \times 10^6$	$4,0 \times 10^6$	$8,0 \times 10^6$
$Q_{p0}$	0,0313	A03	A02	A01	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
$Q_{p1}$	0,0625	A02	A01	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
$Q_{p2}$	0,1250	A01	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
$Q_{p3}$	0,2500	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
$Q_{p4}$	0,5000	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
$Q_{p5}$	1,0000	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11

Lorsque les classes  $Q_p$  et  $U$  ne sont pas spécifiées et que seule la classe A est donnée, les calculs de conception doivent être basés sur le nombre des cycles à pleine charge,  $C_f$ , tel que donné dans le [Tableau 5](#).

**Tableau 5 — Base de conception par classes**

Classe A	Nombre de conception de cycles à pleine charge, c'est à dire $K_p = 1$ $C_f$
A03	500
A02	1 000
A01	2 000
A0	4 000
A1	8 000
A2	16 000
A3	31 500
A4	63 000
A5	125 000
A6	250 000
A7	500 000
A8	1 000 000
A9	2 000 000
A10	4 000 000
A11	8 000 000