

---

# Norme internationale



# 4301

---

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

---

## Appareils de levage — Classification

*Lifting appliances — Classification*

Première édition — 1980-12-15

---

CDU 621.87-18

Réf. n° : ISO 4301-1980 (F)

Descripteurs : appareil de levage, classement.

Prix basé sur 4 pages

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

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.

La Norme internationale ISO 4301 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 96, *Grues, appareils de levage et équipements correspondants*, et a été soumise aux comités membres en février 1978.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Inde	Pologne
Allemagne, R. F.	Irlande	Roumanie
Australie	Israël	Royaume-Uni
Belgique	Japon	Suède
Corée, Rép. de	Mexique	Suisse
Espagne	Norvège	Tchécoslovaquie
Finlande	Nouvelle-Zélande	URSS
France	Pays-Bas	Yougoslavie

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

USA

# Appareils de levage — Classification

## 0 Introduction

Les appareils de levage jouent, dans la manutention des matériaux, un rôle qui consiste à lever et à déplacer des charges dont la masse se situe dans les limites de leur capacité nominale. Cependant, les conditions de service peuvent varier considérablement, tant à l'intérieur d'une même catégorie d'appareils de levage, par exemple les ponts roulants, qu'entre des appareils de levage de types différents, par exemple une grue à tour et une grue portuaire lourde. La conception de l'appareil doit tenir compte des conditions de service afin de pouvoir offrir un niveau de sécurité et une durée de vie qui correspondent aux exigences de l'acquéreur. La classification est donc le système qui permet d'établir la conception des charpentes et des mécanismes sur des bases rationnelles. Elle sert également de cadre de référence aux acheteurs et aux fabricants en ce qu'elle permet d'assortir un appareil donné aux conditions de service pour lesquelles l'appareil est requis.

La classification, telle que définie dans la présente Norme internationale, n'envisage que les conditions d'utilisation qui ne dépendent ni du type d'appareil de levage, ni de son mode d'entraînement. Les parties de la classification applicables aux différents types d'appareil de levage (à savoir ponts roulants, grues mobiles, grues à tour, palans, etc.) seront déterminées dans des documents ultérieurs.

La présente Norme internationale n'implique nullement que les mêmes méthodes de calcul et d'essai des contraintes sont applicables à tous les types d'appareils de levage du ressort de l'ISO/TC 96.

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale établit une classification des appareils de levage sur la base du nombre de cycles de manœuvre effectués au cours de la vie prévue de l'appareil et d'un coefficient de spectre des charges représentant un état de charge nominal.

## 2 Application de la classification

Dans la pratique, cette classification a deux applications qui, bien qu'étant apparentées, peuvent être considérées comme étant des objets distincts.

### 2.1 Classification des appareils complets

La classification est utilisée en premier lieu par l'acquéreur et

par le constructeur d'un appareil, auxquels il importe d'arriver à un accord sur les conditions de service de l'appareil. La classification convenue de la sorte constitue la classification générale de l'appareil complet. Elle sert de référence contractuelle et technique mais ne concerne pas la conception. La méthode permettant de déterminer cette classification est décrite au chapitre 3.

### 2.2 Classification en vue de la conception

En second lieu, la classification a pour objet de fournir au constructeur de l'appareil une base pour mener son étude de conception et pour vérifier que l'appareil aura la durée de vie souhaitée dans les conditions de service spécifiées pour l'application en question. En tant que spécialiste de la technologie des appareils de levage, le constructeur réunit les données relatives au spectre des charges prévu, soumises par l'acquéreur ou établies au préalable par le constructeur (comme c'est le cas pour la construction d'appareils en série) avec les prémices de son étude analytique, en tenant compte de tous autres facteurs ayant une incidence sur les proportions des éléments.

Un formulaire destiné à l'estimation du spectre des charges et permettant de recueillir les données appropriées sera élaboré dans une Norme internationale ultérieure.

## 3 Classification des appareils complets en groupes

Les deux éléments dont il convient de tenir compte pour déterminer le groupe d'appartenance d'un appareil sont la classe d'utilisation et l'état de charge.

### 3.1 Classe d'utilisation

L'utilisateur s'attend à ce que l'appareil accomplisse un certain nombre de cycles de manœuvres durant sa vie utile et ce nombre de cycles constitue l'un des paramètres fondamentaux de la classification. Pour certaines utilisations spécifiques d'appareils de levage, par exemple le déchargement à la benne de produits en vrac, le nombre de cycles peut se calculer aisément à partir du nombre total d'heures de service et du nombre de cycles de manœuvre par heure. Dans d'autres cas, par exemple celui des appareils mobiles, il est moins aisé de déterminer ce nombre, car l'appareil est affecté à des travaux divers et il convient alors de déterminer par estimation les valeurs appropriées en se fondant sur l'expérience. Le nombre total de cycles de manœuvre est la somme de tous les cycles de manœuvre effectués durant la vie spécifiée de l'appareil de levage.

Pour déterminer une durée de vie appropriée, il faut considérer les éléments économiques, techniques et d'ambiance, en tenant compte de l'influence du vieillissement technique.

Le nombre total de cycles de manœuvre probable est lié au taux d'utilisation de l'appareil et pour des raisons de commodité, le spectre des nombres de cycles de manœuvre a été divisé en dix classes d'utilisation dans le tableau 1. Aux fins de la classification, il est considéré qu'un cycle de manœuvre commence au moment où une charge est prête à être levée et finit lorsque l'appareil est prêt à lever la charge suivante.

Tableau 1 – Classe d'utilisation

Classe d'utilisation	Nombre maximal de cycles de manœuvre	Remarques
U <sub>0</sub>	1,6 × 10 <sup>4</sup>	Utilisation occasionnelle
U <sub>1</sub>	3,2 × 10 <sup>4</sup>	
U <sub>2</sub>	6,3 × 10 <sup>4</sup>	
U <sub>3</sub>	1,25 × 10 <sup>5</sup>	
U <sub>4</sub>	2,5 × 10 <sup>5</sup>	Utilisation régulière en service léger
U <sub>5</sub>	5 × 10 <sup>5</sup>	Utilisation régulière en service intermittent
U <sub>6</sub>	1 × 10 <sup>6</sup>	Utilisation irrégulière en service intensif
U <sub>7</sub>	2 × 10 <sup>6</sup>	Utilisation intensive
U <sub>8</sub>	4 × 10 <sup>6</sup>	
U <sub>9</sub>	Plus de 4 × 10 <sup>6</sup>	

### 3.2 État de charge

Le second paramètre fondamental de la classification est l'état de charge. Il s'agit du nombre de fois qu'une charge d'un ordre de grandeur déterminé correspondant à la capacité de l'appareil est levée. Le tableau 2 donne quatre valeurs nominales pour le coefficient de spectre des charges (K<sub>p</sub>), chacune représentant, sous une forme numérique, un état de charge nominal correspondant.

À défaut d'indications concernant le nombre et la masse des charges à lever durant la vie de l'appareil, le choix d'un état de charge nominal approprié doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'acquéreur.

En revanche, si l'on dispose de données précises concernant la grandeur des charges et le nombre de fois qu'elles seront portées durant la vie de l'appareil, le coefficient du spectre des charges de l'appareil complet peut être calculé comme suit :

Le coefficient du spectre des charges (pour l'appareil), K<sub>p</sub>, est donnée par la formule

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

où

C<sub>i</sub> représente le nombre moyen de cycles de manœuvre pour chaque niveau de charge distinct,

$$= C_1, C_2, C_3 \dots C_n;$$

C<sub>T</sub> est le total de tous les cycles de charge individuels pour tous les niveaux de charge,

$$= \Sigma C_i$$

$$= C_1 + C_2 + C_3 \dots + C_n;$$

P<sub>i</sub> représente les grandeurs individuelles des charges (niveaux de charge) caractéristiques du service de l'appareil,

$$= P_1, P_2, P_3 \dots P_n;$$

P<sub>max</sub> est la charge la plus lourde que l'appareil soit autorisé à lever (charge utile);

$$m = 3$$

Sous sa forme développée, l'équation (1) devient :

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

Le coefficient nominal du spectre des charges de l'appareil est ensuite déterminé en prenant dans le tableau 2 la valeur nominale (supérieure) de K<sub>p</sub> la plus proche du coefficient du spectre des charges obtenu par calcul.

Tableau 2 – Coefficient nominal du spectre des charges pour les appareils, K<sub>p</sub>

Classe d'utilisation	Coefficient nominal du spectre des charges K <sub>p</sub>	Remarques
Q1 – Léger	0,125	Appareil levant exceptionnellement la charge maximale de service et couramment des charges faibles
Q2 – Modéré	0,25	Appareil levant assez fréquemment la charge maximale de service et couramment des charges moyennes
Q3 – Lourd	0,50	Appareil levant assez fréquemment la charge maximale de service et couramment des charges lourdes
Q4 – Très lourd	1,00	Appareil couramment chargé au voisinage de la charge maximale de service.

Tableau 3 — Groupe de classification de l'appareil complet

État de charge	Coefficient nominal du spectre des charges $K_p$	Classe d'utilisation et nombre maximal de cycles de manœuvre de l'appareil									
		U <sub>0</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>	U <sub>5</sub>	U <sub>6</sub>	U <sub>7</sub>	U <sub>8</sub>	U <sub>9</sub>
Q1 — Léger	0,125			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q2 — Modéré	0,25		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
Q3 — Lourd	0,5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8		
Q4 — Très lourd	1,0	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8			

### 3.3 Détermination du groupe de classification des appareils complets

Ayant déterminé la classe d'utilisation d'après le tableau 1 et l'état de charge d'après le tableau 2, on déterminera la classification de l'appareil d'après le tableau 3.

L'application du groupe de classification à la conception de types déterminés d'appareils de levage sera traitée dans des Normes internationales ultérieures.

## 4 Groupe de classification d'un mécanisme complet

### 4.1 Classe d'utilisation d'un mécanisme

La classe d'utilisation d'un mécanisme est déterminée par la durée de service totale prévue, en heures. Le tableau 4 prévoit dix classes nominales.

La durée de service totale maximale peut être calculée à partir de la durée de service quotidienne moyenne, en heures, du nombre de jours ouvrables par année et du nombre prévu d'années de service.

À cet effet, un mécanisme est considéré comme étant en service lorsqu'il est en mouvement.

Tableau 4 — Classe d'utilisation d'un mécanisme

Classe d'utilisation	Durée de service totale h	Remarques
T <sub>0</sub>	200	Utilisation occasionnelle
T <sub>1</sub>	400	
T <sub>2</sub>	800	
T <sub>3</sub>	1 600	
T <sub>4</sub>	3 200	Utilisation régulière en service léger
T <sub>5</sub>	6 300	Utilisation régulière en service intermittent
T <sub>6</sub>	12 500	Utilisation irrégulière en service intensif
T <sub>7</sub>	25 000	Utilisation intensive
T <sub>8</sub>	50 000	
T <sub>9</sub>	100 000	

Les durées totales de service figurant dans la deuxième colonne doivent être interprétées comme étant des valeurs théoriques conventionnelles, servant de base à la conception des éléments de mécanismes dont la durée de service constitue le critère de choix (par exemple roulements à billes, engrenages et arbres). En aucun cas, elles ne doivent être considérées comme étant garanties.

### 4.2 État de charge du mécanisme

L'état de charge indique dans quelle mesure un mécanisme est soumis à sa charge maximale, ou seulement à des charges réduites. Le tableau 5 distingue quatre états de charge nominaux.

Le coefficient du spectre des charges pour le mécanisme,  $K_m$ , est donné par la formule

$$K_m = \Sigma \left[ \frac{t_i \left( \frac{P_i}{P_{\max}} \right)^m}{t_T} \right] \quad \dots (3)$$

où

$t_i$  représente la durée moyenne de service du mécanisme aux niveaux de charge individuels,

$$= t_1, t_2, t_3 \dots t_n;$$

$t_T$  est la somme de toutes les durées individuelles à tous les niveaux de charge,

$$= \Sigma t_i$$

$$= t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n;$$

$P_i$  représente les grandeurs de charge individuelles (niveaux de charge) caractéristiques du service du mécanisme,

$$= P_1, P_2, P_3 \dots P_n;$$

$P_{\max}$  est la grandeur de charge maximale appliquée au mécanisme;

$$m = 3$$

Sous sa forme développée, l'équation (3) devient :

$$K_m = \frac{t_1}{t_T} \left( \frac{P_1}{P_{\max}} \right)^3 + \frac{t_2}{t_T} \left( \frac{P_2}{P_{\max}} \right)^3 + \frac{t_3}{t_T} \left( \frac{P_3}{P_{\max}} \right)^3 + \dots + \frac{t_n}{t_T} \left( \frac{P_n}{P_{\max}} \right)^3 \quad \dots (4)$$

Le coefficient nominal du spectre des charges du mécanisme est ensuite déterminé en prenant dans le tableau 5 la valeur nominale (supérieure) de  $K_m$  la plus proche du coefficient du spectre des charges obtenu par calcul.

### 4.3 Détermination du groupe de classification du mécanisme complet

Ayant déterminé la classe d'utilisation et l'état de charge, on déterminera le groupe de classification du mécanisme d'après le tableau 6.

L'application du groupe de classification à la conception de types déterminés de mécanismes sera traitée dans des Normes internationales ultérieures.

Tableau 5 — Coefficient nominal du spectre des charges pour les mécanismes,  $K_m$

État de charge	Coefficient nominal du spectre des charges $K_m$	Remarques
L1 — Léger	0,125	Mécanisme soumis exceptionnellement à sa charge maximale de service et couramment à des charges faibles
L2 — Modéré	0,25	Mécanisme soumis assez fréquemment à sa charge maximale de service et couramment à des charges moyennes
L3 — Lourd	0,50	Mécanisme soumis assez fréquemment à sa charge maximale de service et couramment à des charges lourdes
L4 — Très lourd	1,00	Mécanisme couramment soumis à sa charge maximale de service.

Tableau 6 — Groupe de classification du mécanisme complet

État de charge	Coefficient nominal du spectre des charges $K_m$	Classe d'utilisation du mécanisme									
		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>9</sub>
L1 — Léger	0,125			M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
L2 — Modéré	0,25		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
L3 — Lourd	0,50	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8		
L4 — Très lourd	1,0	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8			

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

ISO 4301:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/082b279c-9ce0-4048-add8-cb06d1e1be3b/iso-4301-1980>