

---

---

**Appareils de levage à charge  
suspendue — Exigences de sécurité pour  
les grues de chargement**

*Cranes — Safety requirements for loader cranes*

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

[ISO 15442:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01442ed-52c4-4370-a9a4-af469ba1f4ed/iso-15442-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01442ed-52c4-4370-a9a4-af469ba1f4ed/iso-15442-2005>



**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 15442:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01442ed-52c4-4370-a9a4-af469ba1f4ed/iso-15442-2005>

© ISO 2005

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
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1</b> <b>Définitions</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2</b> <b>Terminologie</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b> <b>Listes des phénomènes dangereux</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b> <b>Exigences et/ou mesures de sécurité</b> .....	<b>8</b>
<b>5.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>8</b>
<b>5.2</b> <b>Calculs des structures</b> .....	<b>8</b>
<b>5.3</b> <b>Analyse de la contrainte</b> .....	<b>9</b>
<b>5.4</b> <b>Dispositifs mécaniques</b> .....	<b>9</b>
<b>5.5</b> <b>Système hydraulique</b> .....	<b>10</b>
<b>5.6</b> <b>Limiteurs et indicateurs</b> .....	<b>12</b>
<b>5.7</b> <b>Commandes</b> .....	<b>14</b>
<b>5.8</b> <b>Postes de commande</b> .....	<b>16</b>
<b>5.9</b> <b>Systèmes électriques et phénomènes correspondants</b> .....	<b>17</b>
<b>5.10</b> <b>Installation</b> .....	<b>18</b>
<b>6</b> <b>Vérification des exigences et/ou mesures de sécurité</b> .....	<b>20</b>
<b>6.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>20</b>
<b>6.2</b> <b>Essais et modes opératoires d'essai</b> .....	<b>24</b>
<b>7</b> <b>Instructions pour l'utilisation</b> .....	<b>26</b>
<b>7.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>26</b>
<b>7.2</b> <b>Manuels</b> .....	<b>26</b>
<b>7.3</b> <b>Marquage</b> .....	<b>27</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Liste des phénomènes dangereux significatifs</b> .....	<b>31</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Exemples de configurations et de montages</b> .....	<b>34</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Notes explicatives</b> .....	<b>39</b>
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Exemples de mouvements dangereux</b> .....	<b>40</b>
<b>Annexe E</b> (normative) <b>Exigences complémentaires pour commandes sans fil et systèmes de commande</b> .....	<b>42</b>
<b>Annexe F</b> (normative) <b>Symboles des fonctions de travail et de mise en position</b> .....	<b>45</b>
<b>Annexe G</b> (informative) <b>Système de commande — Agencement vertical préféré des commandes au sol</b> .....	<b>47</b>
<b>Annexe H</b> (informative) <b>Système de commande — Agencement horizontal</b> .....	<b>49</b>
<b>Annexe I</b> (informative) <b>Leviers de commande pour sièges en hauteur et télécommandes</b> .....	<b>52</b>
<b>Annexe J</b> (normative) <b>Dimensions intérieures minimales des cabines de grues de chargement montées sur véhicule dont le moment de levage net est inférieur ou égal à 250 kN·m</b> .....	<b>55</b>
<b>Annexe K</b> (informative) <b>Exemples de postes de commande en hauteur</b> .....	<b>56</b>
<b>Annexe L</b> (informative) <b>Installation d'une grue de chargement sur un véhicule</b> .....	<b>59</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>66</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 (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 15442 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 96, *Appareils de levage à charge suspendue*, sous-comité SC 6, *Grues mobiles*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
ISO 15442:2005  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01442ed-52c4-4370-a9a4-af469ba1f4ed/iso-15442-2005>

## Introduction

La présente Norme internationale a été jugée nécessaire du fait du manque, jusqu'à présent, d'exigences spécifiques admises à travers le monde pour les grues de chargement.

Même si une grue de chargement, lorsqu'elle est montée sur un véhicule, peut être considérée comme un type particulier de grue mobile, les normes ISO actuelles ne comportent pas, à quelques rares exceptions, d'exigences spécifiques aux grues de chargement.

Par conséquent, la présente Norme internationale a été conçue pour

- a) identifier les exigences de sécurité spécifiques aux grues de chargement;
- b) le cas échéant, se référer aux Normes internationales existantes qui comportent des dispositions qui peuvent s'appliquer aux grues de chargement;
- c) promouvoir la sécurité des grues de chargement à la fois en identifiant les exigences spécifiques et en se référant aux normes applicables existantes, de manière qu'en incorporant toutes ces dispositions dans la conception et l'utilisation des grues de chargement celles-ci empêchent ou minimisent les blessures des travailleurs et les dommages aux équipements;
- d) faciliter le travail de tous dans le domaine des grues de chargement (concepteurs, superviseurs et autres personnels ainsi que les personnes directement ou indirectement responsables de l'utilisation sûre et de la maintenance) qui ont besoin de consulter la norme ISO actuelle applicable aux grues de chargement;
- e) contribuer à poursuivre l'harmonisation internationale des normes de grues de chargement.

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

[ISO 15442:2005](https://standards.itih.ai/catalog/standards/sist/f01442ed-52c4-4370-a9a4-af469ba1f4ed/iso-15442-2005)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/sist/f01442ed-52c4-4370-a9a4-af469ba1f4ed/iso-15442-2005>

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

ISO 15442:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01442ed-52c4-4370-a9a4-af469ba1f4ed/iso-15442-2005>

# Appareils de levage à charge suspendue — Exigences de sécurité pour les grues de chargement

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences minimales relatives à la conception, au calcul, aux examens et aux essais des grues de chargement hydrauliques et à leur montage sur des véhicules ou massifs pour montage à poste fixe.

La présente Norme internationale s'applique à toutes les grues de chargement nouvelles fabriquées un an après sa publication. Il n'est pas envisagé que la présente Norme internationale requiert la mise en conformité des grues de chargement existantes.

La présente Norme internationale ne s'applique pas aux grues de chargement utilisées à bord des navires ou structures flottantes et aux appareils de levage à charge suspendue à flèche articulée qui sont conçus comme faisant partie intégrale d'un équipement spécial tel que des débardeuses.

Les phénomènes dangereux couverts par la présente Norme internationale sont identifiés dans l'Article 4.

La présente Norme internationale ne couvre pas les phénomènes dangereux relatifs au levage de personnes.

NOTE 1 Les treuils seront couverts par une norme spécifique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01442ed-52c4-4370-a9a4-c8169ba181e1/iso-15442-2005>

NOTE 2 L'utilisation d'appareils de levage pour le levage de personnes peut être soumise à des réglementations nationales.

## 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 4306-1, *Appareils de levage à charge suspendue — Vocabulaire — Partie 1: Généralités*

ISO 4310, *Appareils de levage — Code et méthodes d'essai*

ISO 4413, *Transmissions hydrauliques — Règles générales relatives aux systèmes*

ISO 5353, *Engins de terrassement, et tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Point repère du siège*

ISO 7000:2004, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel — Index et tableau synoptique*

ISO 7296-2:1996, *Appareils de levage à charge suspendue — Symboles graphiques — Partie 2: Grues mobiles*

ISO 7752-1, *Appareils de levage – Organes de service — Disposition et caractéristiques — Partie 1: Principes généraux*

ISO 8566-1, *Appareils de levage à charge suspendue — Cabines – Partie 1: Généralités*

## ISO 15442:2005(F)

ISO 8566-2, *Appareils de levage à charge suspendue — Cabines — Partie 2: Grues mobiles*

ISO 8686-1, *Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges et des combinaisons de charges — Partie 1: Généralités*

ISO 9927-1, *Appareils de levage à charge suspendue — Vérifications — Partie 1: Généralités*

ISO 9928-1, *Appareils de levage à charge suspendue — Manuel à l'usage des conducteurs — Partie 1: Généralités*

ISO 9942-1, *Appareils de levage à charge suspendue — Plaques descriptives — Partie 1: Généralités*

ISO 10245-1, *Appareils de levage à charge suspendue — Limiteurs et indicateurs — Partie 1: Généralités*

ISO 11660-1, *Appareils de levage à charge suspendue — Moyens d'accès, dispositifs de protection et de retenue — Partie 1: Généralités*

ISO 11660-2, *Appareils de levage à charge suspendue — Moyens d'accès, dispositifs de protection et de retenue — Partie 2: Grues mobiles*

ISO 12100-1, *Sécurité des machines — Notions fondamentales, principes généraux de conception — Partie 1: Terminologie de base, méthodologie*

ISO 12100-2:2003, *Sécurité des machines — Notions fondamentales, principes généraux de conception — Partie 2: Principes techniques*

ISO 12478-1, *Appareils de levage à charge suspendue — Manuel de maintenance — Partie 1: Généralités*

ISO 13849-1:—<sup>1)</sup>, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13852, *Sécurité des machines — Distances de sécurité pour empêcher l'atteinte des zones dangereuses par les membres supérieurs*

ISO 13853, *Sécurité des machines — Distances de sécurité pour empêcher l'atteinte des zones dangereuses par les membres inférieurs*

ISO 13854, *Sécurité des machines — Écartements minimaux pour prévenir les risques d'écrasement des parties du corps humain*

ISO 15513, *Appareils de levage à charge suspendue — Compétences requises pour les conducteurs (opérateurs), les élingueurs, les signaleurs et les contrôleurs*

CEI 60068-2-64:1993, *Essais d'environnement — Partie 2: Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande (asservissement numérique) et guide*

CEI 60204-32:1998, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 32: Exigences particulières pour les appareils de levage*

CEI 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6: Normes génériques — Section 2: Immunité pour les environnements industriels*

CEI 61000-6-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6: Normes génériques — Section 4: Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

---

1) À publier. (Révision de l'ISO 13849-1:1999)

### 3 Termes et définitions

#### 3.1 Définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4306-1 et les suivants s'appliquent.

NOTE Pour faciliter la recherche, les termes ont été groupés selon l'ordre alphabétique des termes anglais, à l'exception du terme 3.1.1 correspondant à «grue de chargement».

##### 3.1.1

##### **grue de chargement**

appareil de levage à charge suspendue motorisé comprenant un fût qui pivote par rapport à une base et un système de flèche qui est fixé au sommet du fût, et qui est généralement monté sur un véhicule (y compris la remorque) et conçu pour le chargement et le déchargement du véhicule

NOTE 1 Selon la définition ci-dessus, une grue installée sur un massif pour montage à poste fixe reste considérée comme une grue de chargement.

NOTE 2 L'Annexe B donne des exemples de configurations et de montages.

##### 3.1.2

##### **flèche articulée**

flèche consistant en des éléments qui pivotent dans un plan vertical

##### 3.1.3

##### **extension hydraulique**

partie de la flèche pouvant effectuer un mouvement télescopique hydraulique afin de faire varier sa longueur

##### 3.1.4

##### **rallonge manuelle**

partie de la flèche pouvant être allongée ou rétractée manuellement

##### 3.1.5

##### **système de flèche**

système complet se composant de flèches, d'extensions hydrauliques, de rallonges manuelles et de vérins

##### 3.1.6

##### **fût**

élément de structure soutenant le système de flèche

##### 3.1.7

##### **poste de commande**

emplacement d'où la grue de chargement peut être manœuvrée

##### 3.1.8

##### **système de commande**

interface entre les leviers de commande et les organes moteurs déclenchant les mouvements de la grue de chargement

##### 3.1.9

##### **zone dangereuse**

toute zone à l'intérieur et/ou autour d'une machine dans laquelle une personne est exposée à un risque de lésion ou d'atteinte à la santé

##### 3.1.10

##### **poids propre**

forces dues aux masses des éléments fixes et mobiles de la grue et qui agissent en permanence sur la structure lors de l'utilisation de la grue

**3.1.11**

**pression dynamique**

pression exercée sur un composant ou un élément du système hydraulique par les forces dynamiques agissant sur les actionneurs lors de la manutention de la charge

**3.1.12**

**clapet antiretour sensible au débit**

clapet qui arrête le fluide lorsque le niveau de perte de charge préréglé est dépassé

**3.1.13**

**siège en hauteur**

poste de commande relié au fût et donc pivotant avec la grue

**3.1.14**

**rupture de conduite flexible**

défaillance d'une conduite hydraulique entraînant une chute de pression dans la conduite

**3.1.15**

**limiteur**

dispositif qui déclenche l'arrêt ou la limitation de mouvement ou de fonction de la grue

NOTE La majorité de ces dispositifs fonctionne automatiquement lorsque, respectivement, le mouvement ou la fonction atteint sa position limite

**3.1.16**

**valve de maintien de charge**

clapet généralement fermé et qui est ouvert par une force extérieure afin de permettre au fluide de s'échapper de l'actionneur hydraulique

**3.1.17**

**limiteur de pression générale**

clapet limitant la pression fournie au système hydraulique de la grue

**STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
ISO 15442:2005  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/01442ed-52c4-4370-a9a4-af469ba114ed/iso-15442-2005>

**3.1.18**

**pression de travail maximale**

pression maximale dans le circuit de la pompe ou fonction de travail individuelle

**3.1.19**

**embase de montage**

enveloppe comportant des points d'ancrage et des paliers pour le fût

**3.1.20**

**limiteur de pression secondaire**

valve limitant la pression fournie à un actionneur hydraulique

**3.1.21**

**clapet de décharge de pression**

clapet dérivant automatiquement le débit de l'huile hydraulique vers le réservoir lorsque la pression dépasse une valeur spécifiée

**3.1.22**

**portée, hydraulique**

portée qui peut être obtenue avec des composants hydrauliques du système de flèche

**3.1.23**

**poste de commande en hauteur**

poste de commande se situant à une certaine hauteur au-dessus du sol, c'est-à-dire siège en hauteur fixé au fût de la grue de chargement ou sur une plate-forme placée au-dessus de la base de la grue (voir Annexe K)

**3.1.24****capacité nominale**

charge que, par conception, la grue est capable de lever pour une condition de fonctionnement donnée (par exemple configuration, position de la charge)

**3.1.25****indicateur de capacité nominale**

dispositif qui donne, dans les limites de tolérances spécifiées, au minimum une indication continue du dépassement de la capacité nominale et une autre indication continue (sur certains types de grue) de l'approche de la capacité nominale

**3.1.26****limiteur de capacité nominale**

dispositif empêchant automatiquement la grue de manutentionner des charges nominales augmentées des effets dynamiques dans les conditions normales de fonctionnement

**3.1.27****fonction de mise en position**

fonction de la grue utilisée pour préparer la grue au levage

**3.1.28****taux de glissement**

distance d'abaissement de la charge en un temps donné dû à une fuite interne des composants hydrauliques

**3.1.29****stabilisateur**

aide pour la structure porteuse reliée à la base de la grue ou au véhicule afin de la (le) stabiliser sans que le véhicule ne soit soulevé

**3.1.30****extension du stabilisateur**

partie du stabilisateur capable de déplacer latéralement la jambe du stabilisateur de la position de transport à la position de travail

**3.1.31****jambe de stabilisateur**

partie du stabilisateur capable d'atteindre le sol pour assurer la stabilité requise

**3.1.32****massif pour montage à poste fixe**

support fixe comprenant les points de fixation d'une grue de chargement

**3.1.33****grue forestière**

grue de chargement spécialement conçue, fabriquée et équipée d'un grappin pour le chargement et le déchargement de bois brut (par exemple tronc d'arbre, branches)

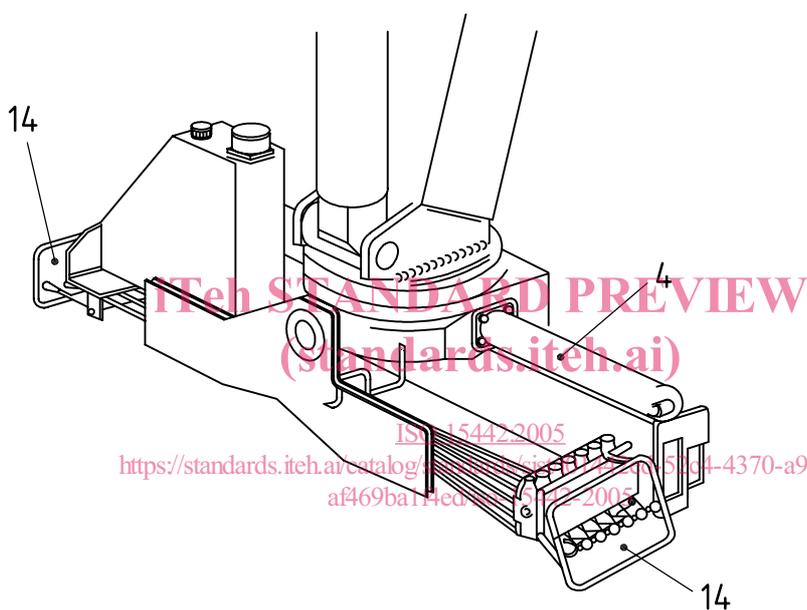
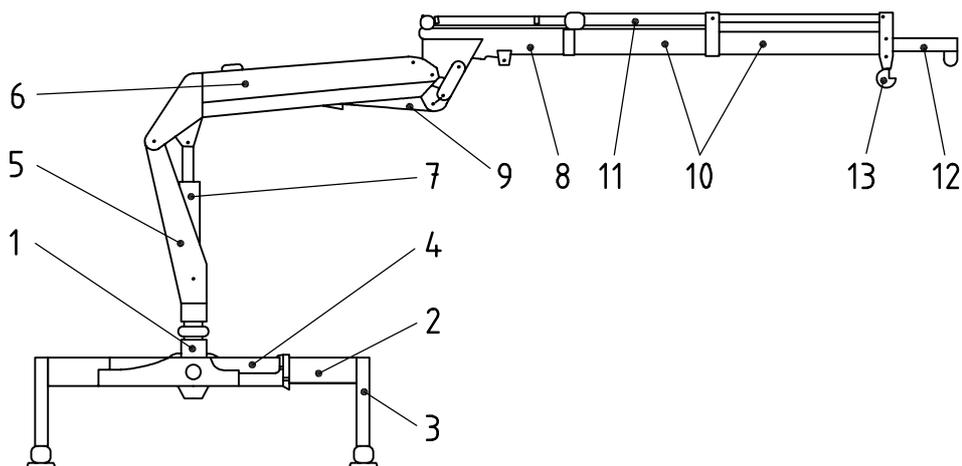
NOTE L'opérateur commande la grue d'un siège en hauteur ou d'une cabine.

**3.1.34****moment de levage total**

somme du moment de renversement et du moment produit par les poids propres

**3.2 Terminologie**

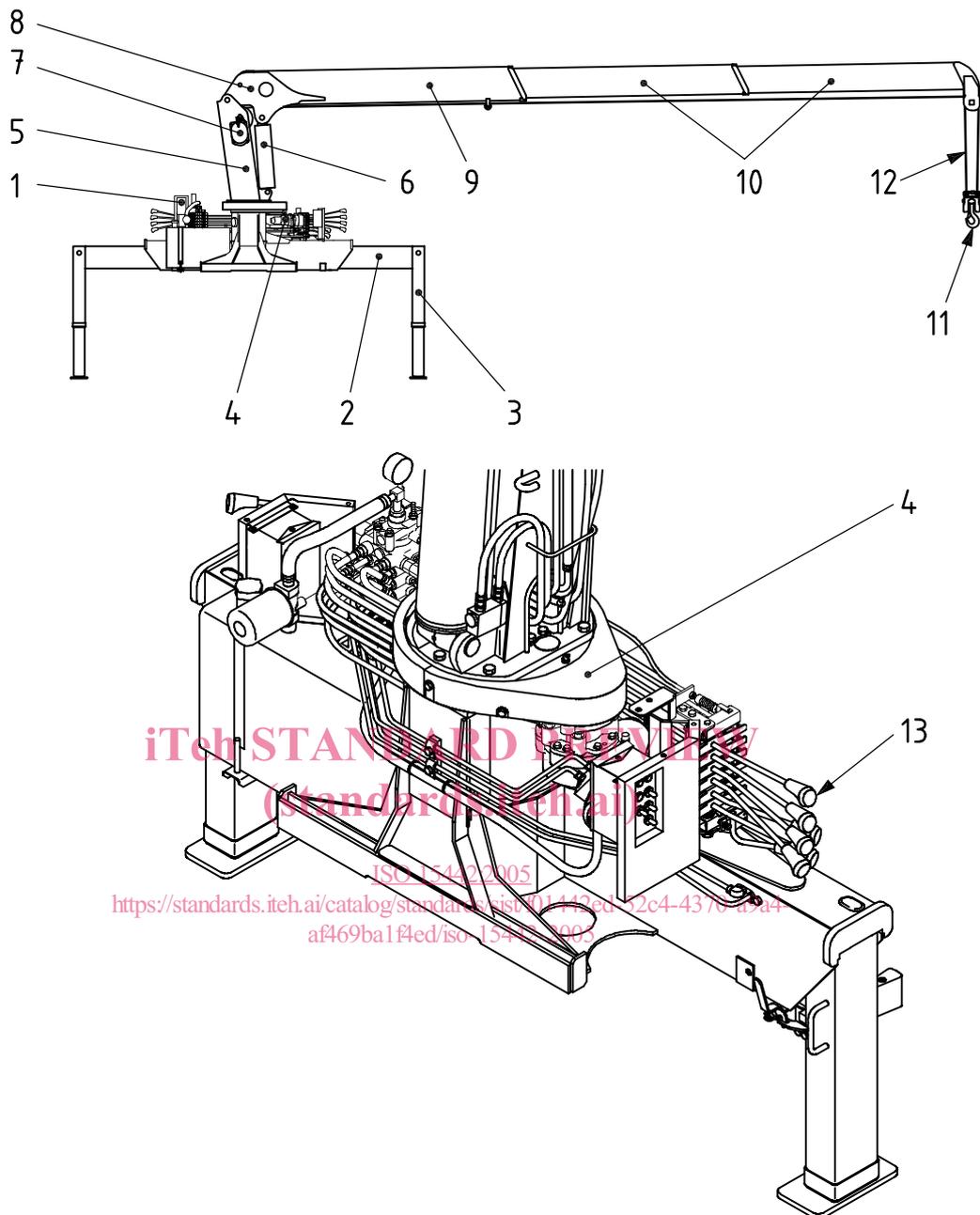
Les termes utilisés dans le présent document pour les principaux éléments d'une grue de chargement sont indiqués à la Figure 1 a) et b).



**Légende**

- |   |                             |    |                             |
|---|-----------------------------|----|-----------------------------|
| 1 | embase de montage           | 8  | deuxième flèche             |
| 2 | extension du stabilisateur  | 9  | vérin de la deuxième flèche |
| 3 | jambe de stabilisateur      | 10 | extension hydraulique       |
| 4 | mécanisme d'orientation     | 11 | vérins d'extension          |
| 5 | fût                         | 12 | rallonge manuelle           |
| 6 | première flèche             | 13 | crochet                     |
| 7 | vérin de la première flèche | 14 | commandes                   |

**a) Système de flèche articulé**



### Légende

- |   |                             |    |                             |
|---|-----------------------------|----|-----------------------------|
| 1 | embase de montage           | 8  | vérin d'extension de flèche |
| 2 | extension du stabilisateur  | 9  | première flèche             |
| 3 | jambe de stabilisateur      | 10 | extension hydraulique       |
| 4 | mécanisme d'orientation     | 11 | crochet                     |
| 5 | fût                         | 12 | câble en acier              |
| 6 | vérin de la première flèche | 13 | commandes                   |
| 7 | treuil                      |    |                             |

### b) Système de flèche droit

Figure 1 — Éléments principaux d'une grue de chargement

## 4 Listes des phénomènes dangereux

La liste des phénomènes dangereux qui ont été considéré comme significatifs lors de la préparation de la présente Norme internationale est donnée dans l'Annexe A.

## 5 Exigences et/ou mesures de sécurité

### 5.1 Généralités

Les machines doivent être conformes aux exigences et/ou mesures de sécurité du présent article. La machine doit, en outre, être conçue conformément aux principes de l'ISO 12100 pour les phénomènes dangereux correspondants mais non significatifs, qui ne sont pas traités dans la présente Norme internationale.

La capacité nominale doit être calculée à partir des éléments suivants:

- a) la pression de fonctionnement dans les vérins;
- b) la section des vérins porteurs de charge;
- c) les cinématiques;
- d) les poids propres;
- e) les combinaisons de charge;
- f) les charges du treuil.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Pour les besoins des calculs, la capacité nominale est égale à la charge brute.

### 5.2 Calculs des structures

ISO 15442:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f01442ed-52c4-4370-a9a4-af469ba1f4ed/iso-15442-2005>

#### 5.2.1 Généralités

Les dispositions de calcul de structure données dans l'ISO 8686-1 s'appliquent. Pour les forces dues à l'accélération ou à la décélération de l'entraînement d'orientation, les exigences supplémentaires données en 5.2.2 doivent s'appliquer.

#### 5.2.2 Forces dues à l'accélération ou à la décélération de l'entraînement d'orientation

La force horizontale,  $F_h$ , en newtons, doit être calculée selon l'équation suivante:

$$F_h = \frac{M}{R} \times \Phi_{5h} \quad (1)$$

où

$\Phi_{5h}$  est le facteur dynamique:

$\Phi_{5h} = 1,05$  pour un travail au crochet,

$\Phi_{5h} = 1,3$  pour un travail avec un godet ou un grappin;

$M$  est le moment d'orientation théorique brut (avec 100 % de rendement), en newtons mètres;

$R$  est la portée à la position calculée, en mètres;

Si  $R < R_{\max}/2$ , la valeur  $R = R_{\max}/2$  doit être utilisée, où  $R_{\max}$  est la portée hydraulique maximale, en mètres.

En variante, la valeur de  $F_h$  peut également être déterminée par des essais pratiques.

### 5.3 Analyse de la contrainte

Une liste partielle des normes nationales et régionales donnant des informations relatives aux calculs et à l'analyse des contraintes est présentée dans la Bibliographie.

### 5.4 Dispositifs mécaniques

#### 5.4.1 Stabilisateurs

Des stabilisateurs doivent être prévus si nécessaire afin remplir les exigences de stabilité (voir 5.10.3) lorsque les grues de chargement sont montées sur des véhicules.

##### 5.4.1.1 Jambe du stabilisateur

La jambe du stabilisateur doit comporter des moyens de soutien au sol (par exemple des semelles).

L'appui au sol des stabilisateurs doit être construit de manière à accepter une non-planéité d'au moins  $\pm 5^\circ$ .

Lorsque la jambe du stabilisateur comporte un dispositif de basculement, il faut prévoir des dispositifs de verrouillage qui peuvent supporter les forces de fonctionnement normales (par exemple des broches) afin de la verrouiller en position de travail ainsi qu'en position de transport (voir 5.4.3).

##### 5.4.1.2 Extension du stabilisateur

Les extensions des stabilisateurs doivent être marquées pour montrer qu'elles sont correctement déployées.

L'extension manuelle doit être munie

- a) de poignées pour la manœuvre manuelle;
- b) de dispositifs de verrouillage en positions de travail et de transport (voir 5.4.3);
- c) de butées d'extension.

Des moyens de verrouillage en position de travail doivent être prévus si les vérins hydrauliques ne peuvent supporter les forces au cours de la manutention de la charge.

#### 5.4.2 Rallonges manuelles

Les rallonges manuelles doivent être munies de butées et de moyens de verrouillage mécaniques pour les positions rétractées et allongées.

#### 5.4.3 Immobilisation pour le transport

Des moyens de verrouillage mécaniques doivent être prévus pour empêcher des mouvements incontrôlés de la grue et des stabilisateurs installés sur les véhicules lors de déplacement. Les stabilisateurs doivent être verrouillés en position de transport au moyen de deux dispositifs de verrouillage séparés pour chaque stabilisateur, au moins un des deux doit fonctionner automatiquement, par exemple un verrou à came actionné par un ressort et un linguet à ressort automatique. Ceux-ci doivent être fixés à la grue et/ou aux stabilisateurs et doivent être protégés afin qu'ils ne puissent pas être ôtés involontairement, par exemple par des goupilles de verrouillage avec des clips à ressort.

Pour les extensions de stabilisateur hydrauliques, un seul dispositif de verrouillage mécanique est suffisant .