
**Appareils de levage à charge
suspendue — Vérification d'aptitude
des charpentes en acier**

Cranes — Proof of competence of steel structures

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Contents

Avant-propos.....	5
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes, définitions, symboles et abréviations.....	3
4 Généralités.....	8
4.1 Principes généraux.....	8
4.2 Documentation.....	8
4.3 Méthodes alternatives.....	9
4.4 Matériaux des éléments de charpente (structuraux).....	9
4.5 Assemblages boulonnés.....	11
4.5.1 Matériaux des boulons.....	11
4.5.2 Généralités.....	11
4.5.3 Assemblages travaillant au cisaillement et à la pression diamétrale.....	11
4.5.4 Assemblages de type résistant au glissement.....	12
4.5.5 Assemblages travaillant en traction.....	12
4.6 Assemblages articulés.....	12
4.7 Assemblages soudés.....	13
4.8 Vérification des éléments de charpente (structuraux) et des assemblages.....	13
5 Vérification de la résistance statique.....	14
5.1 Généralités.....	14
5.2 Contraintes et efforts limites de calcul.....	14
5.2.1 Généralités.....	14
5.2.2 Contrainte limite de calcul des éléments de charpente.....	15
5.2.3 Efforts limites de calcul des assemblages boulonnés.....	16
5.2.4 Efforts limites de calcul dans les assemblages articulés.....	24
5.2.5 Contraintes limites de calcul pour les assemblages soudés.....	28
5.3 Réalisation de la vérification.....	31
5.3.1 Vérification des éléments de charpente.....	31
5.3.2 Vérification des assemblages boulonnés.....	31
5.3.3 Vérification des assemblages articulés.....	32
5.3.4 Vérification des assemblages soudés.....	32
6 Vérification de la résistance à la fatigue.....	33
6.1 Généralités.....	33
6.2 Contraintes limites de calcul.....	34
6.2.1 Valeurs caractéristiques de résistance à la fatigue.....	34
6.2.2 Qualité de soudage.....	35
6.2.3 Exigences pour des essais de fatigue.....	37
6.3 Historiques de contrainte.....	37
6.3.1 Détermination des historiques de contrainte.....	37
6.3.2 Fréquence d'occurrence des cycles de contraintes.....	38
6.3.3 Paramètre d'historique de contrainte.....	39
6.3.4 Détermination des classes d'historique de contrainte, S.....	41
6.4 Réalisation de la vérification.....	42
6.5 Détermination de l'étendue de contrainte limite de calcul.....	43
6.5.1 Méthodes applicables.....	43
6.5.2 Utilisation directe du paramètre d'historique de contrainte.....	43
6.5.3 Utilisation des classes S.....	43

6.5.4	Contraintes normale et/ou de cisaillement indépendantes et concurrentes	45
7	Vérification de la stabilité élastique	45
7.1	Généralités.....	45
7.2	Flambage latéral des éléments chargés en compression	46
7.2.1	Charge critique de flambage	46
7.2.2	Effort limite de compression de calcul	47
7.3	Voilement des plaques soumises à des contraintes de compression et de cisaillement ...	49
7.3.1	Généralités.....	49
7.3.2	Contrainte limite de calcul pour la contrainte longitudinale, σ_x	51
7.3.3	Contrainte limite de calcul pour la contrainte transversale σ_y	53
7.3.4	Contrainte limite de calcul pour la contrainte de cisaillement τ	55
7.4	Réalisation de la vérification	56
7.4.1	Éléments chargés en compression.....	56
7.4.2	Plaques.....	56
Annexe A (informative) Effort limite de cisaillement de calcul $F_{v,Rd}$ dans une tige, par boulon et par plan de cisaillement pour des assemblages à plans de cisaillement multiples.....		58
Tableau A.1 — Effort limite de cisaillement de calcul $F_{v,Rd}$ par boulon ajusté et par plan de cisaillement pour des assemblages à plan de cisaillement multiples		58
Tableau A.2 — Effort limite de cisaillement de calcul $F_{v,Rd}$ dans la tige par boulon normal et par plan de cisaillement pour les assemblages à plans de cisaillement multiples		58
Annexe B (informative) Boulons précontraints.....		59
Tableau B.1 — Couples de serrage (Nm) pour atteindre le niveau maximal admissible de précharge $0,7 \times F_y$		59
Tableau B.2 — Effort limite de glissement de calcul $F_{s,Rd}$ par boulon et par plan de friction pour un effort de précharge de calcul $F_{p,d} = 0,7 \times f_{yb} \times A_s$		60
Annexe C (normative) Contraintes de calcul de soudure $\sigma_{w,Sd}$ et $\tau_{w,Sd}$		61
Annexe D (normative) Valeurs de constante de pente m et de résistance à la fatigue caractéristique $\Delta\sigma_c$, $\Delta\tau_c$		66
Annexe E (normative) Valeurs calculées d'étendues de contrainte limites de calcul $\Delta\sigma_{Rd}$ et $\Delta\sigma_{Rd,1}$		90
Annexe F (informative) Evaluation des cycles de contraintes — Exemple		92
Annexe G (informative) Calcul des rigidités pour des assemblages travaillant en traction.....		94
Bibliographie		97

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).

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).

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](#).

L'ISO 20332 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 deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 20332:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique.

La présente version corrigée de l'ISO 20332:2016 inclut une correction dans la Formule (67).

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Appareils de levage à charge suspendue — Vérification d'aptitude des charpentes en acier

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale détermine les conditions générales, les exigences, les méthodes et les valeurs de paramètres pour effectuer les déterminations de vérification d'aptitude des charpentes en acier des appareils de levage à charge suspendue, en se basant sur la méthode des états limites. Elle est destinée à être utilisée conjointement avec les parties applicables de l'ISO 8686 concernant les charges et combinaisons de charges.

La présente Norme internationale est générale et couvre tous les types d'appareils de levage à charge suspendue. D'autres Normes internationales peuvent donner des exigences spécifiques de vérification d'aptitude pour des types particuliers d'appareils de levage.

Des vérifications d'aptitude, par calculs théoriques et/ou essais, sont destinées à prévenir les risques en rapport avec la performance de la charpente en établissant les limites de résistance, par exemple élastique, à la rupture, à la fatigue, à la rupture fragile.

Selon l'ISO 8686-1, il existe deux approches générales pour les calculs de vérification d'aptitude: ce sont la méthode des états limites, utilisant des facteurs partiels de sécurité, et la méthode des contraintes admissibles, utilisant un facteur global de sécurité. Bien que l'ISO 20332 n'empêche pas la méthode des contraintes admissibles, elle traite uniquement de la méthode des états limites.

La présente Norme internationale ne couvre pas les calculs de vérification d'aptitude des accessoires (par exemple mains courantes, escaliers, passerelles, cabines). Cependant l'influence de telles fixations sur la charpente principale nécessite d'être prise en compte.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document, et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 148-1:2009, *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 273:1979, *Éléments de fixation — Trous de passage pour vis*

ISO 286-2:2010, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Système de codification ISO pour les tolérances sur les tailles linéaires — Partie 2: Tableaux des classes de tolérance normalisées et des écarts limites des alésages et des arbres*. Corrigé par l'ISO 286-2:2010/Cor 1:2013.

ISO 404:1992, *Acier et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison*

ISO 898-1:2013, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié — Partie 1: Vis, goujons et tiges filetés de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*

ISO 4042:1999, *Éléments de fixation — Revêtements électrolytiques*

ISO 4301-1:2016, *Grues et appareils de levage — Vocabulaire — Partie 1: Généralités*

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

ISO 5817:2014, *Soudage — Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau exclu) — Niveaux de qualité par rapport aux défauts*

ISO 7452:2013, *Tôles en acier laminées à chaud — Tolérances sur les dimensions et la forme*

ISO 7788:1985, *Acier — État de surface des tôles et larges-plats laminés à chaud — Conditions de livraison*

ISO 8686-1:2012, *Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges et des combinaisons de charge — Partie 1: Généralités*

ISO 8686-2, *Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges et des combinaisons de charge — Partie 2: Grues mobiles*

ISO 8686-3, *Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges et des combinaisons de charge — Partie 3: Grues à tour*

ISO 8686-4, *Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges et des combinaisons de charges — Partie 4: Grues à flèche*

ISO 8686-5, *Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges et des combinaisons de charges — Partie 5: Ponts roulants et ponts portiques*

ISO 9013:2002, *Coupage thermique — Classification des coupes thermiques — Spécification géométrique des produits et tolérances relatives à la qualité*

ISO 9587:2007, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Prétraitements du fer ou de l'acier pour diminuer le risque de fragilisation par l'hydrogène*

ISO 12100, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 15330:1999, *Éléments de fixation — Essai de précharge pour la détection de la fragilisation par l'hydrogène — Méthode des plaques parallèles*

ISO 17659:2002, *Soudage — Liste multilingue de termes relatifs aux assemblages et aux joints soudés, avec illustrations*

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12100, ISO 17659 et l'ISO 4306-1:2007, Article 6, ainsi que les termes, définitions, symboles et abréviations suivants (voir le Tableau 1) s'appliquent.

3.1

nuance de l'acier

marquage qui définit la résistance de l'acier, définissant habituellement la limite d'élasticité, f_y , et parfois la résistance à la traction, f_u

3.2

qualité de l'acier

marquage qui définit la résistance au choc et la température d'essai de l'acier

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Tableau 1 — Principaux symboles et abréviations utilisés dans la présente Norme internationale

Symboles	Description
A	Section transversale
A_{eq}	Surface équivalente de calcul
A_n	Surface nette de la section transversale au droit de trous de boulon ou d'axe
A_r	Surface réduite d'un boulon
A_S	Section résistante d'un boulon
a	Dimension géométrique
a_{hi}	Dimension géométrique de pénétration de soudure
a_r	Largeur de gorge efficace
b	Dimension géométrique
c	Dimension géométrique
D_A	Diamètre du cylindre équivalent des éléments serrés
D_i	Diamètre intérieur d'un axe creux
D_o	Diamètre extérieur d'un axe creux
d	Diamètre (tige de boulon, axe)
d_h	Diamètre de trou
d_w	Diamètre de la surface de contact de la tête de vis
d_0	Diamètre de trou de passage
E	Module d'élasticité
e_1, e_2	Distances
F	Force
F_b	Force de traction dans un boulon
$F_{b,Rd}$	Effort limite de pression diamétrale de calcul
$F_{b,Sd}; F_{bi,Sd}$	Effort de pression diamétrale de calcul
ΔF_b	Force supplémentaire
F_{cr}	Réduction de la force de compression due à une traction extérieure
$F_{cs,Rd}$	Effort limite de traction de calcul
F_d	Force limite
$F_{e,t}$	Force extérieure (sur un assemblage boulonné)
F_k	Valeur caractéristique (force)
F_p	Effort de précharge d'un boulon
$F_{p,d}$	Effort de précharge de calcul
F_{Rd}	Effort limite de calcul
F_{Sd}	Effort de calcul de l'élément
$F_{s,Rd}$	Effort limite de glissement de calcul par boulon et par plan de friction

Tableau 1 (suite)

Symbole	Description
$F_{t1, Rd}, F_{t2, Rd}$	Efforts limites de traction de calcul par boulon
$F_{t, Sd}$	Force extérieure de traction par boulon
$F_{v, Rd}$	Effort limite de cisaillement de calcul par boulon/axe et par plan de cisaillement
$F_{v, Sd}$	Effort de cisaillement de calcul par boulon/axe et par plan de cisaillement
$F_{\sigma, \tau}$	Effort normal/tranchant agissant
f	Imperfection hors plan des plaques
$f_{b, Rd, x}$	Contrainte limite longitudinale de compression de calcul
$f_{b, Rd, y}$	Contrainte limite transversale de compression de calcul
$f_{b, Rd, \tau}$	Contrainte limite de calcul de voilement par cisaillement
f_d	Contrainte limite
f_k	Valeur caractéristique (contrainte)
f_{Rd}	Contrainte limite de calcul
f_u	Résistance à la traction d'un matériau
f_{ub}	Résistance à la traction de boulons
f_{uw}	Résistance à la traction de soudure
$f_{w, Rd}$	Contrainte limite de calcul de soudure
f_y	Limite d'élasticité, ou limite d'élasticité avec une déformation permanente de 0,2 %
f_{yb}	Limite d'élasticité des boulons
f_{yk}	Limite d'élasticité (valeur nominale) d'un matériau de base ou d'un élément
f_{yp}	Limite d'élasticité des axes
h	Epaisseur de pièce de fabrication
h_d	Distance entre la soudure et la surface de contact de l'effort agissant
I	Moment d'inertie
K_b	Rigidité d'un boulon
K_c	Rigidité des pièces assemblées
k_m	Facteur du spectre de contrainte basé sur la valeur m de l'élément considéré
k^*	Facteur spécifique de rapport de spectres
$k_{\sigma x}, k_{\tau}$	Facteurs de voilement pour les plaques
L	Longueur de l'élément comprimé
l_k	Longueur efficace de serrage
l_m	Longueur entre repères pour les imperfections des plaques
l_r	Longueur efficace de soudure
l_w	Longueur de soudure
l_1	Longueur utile pour la traction sans filetage

Tableau 1 (suite)

Symbole	Description
l_2	Longueur utile pour la traction avec filetage
M_{Rd}	Moment limite de flexion de calcul
M_{Sd}	Moment de flexion de calcul
m	(pente inverse) constante de pente de la courbe $\log \sigma / \log N$
N	Nombre de cycles de contrainte jusqu'à rupture par fatigue
N_c	Effort de compression
N_k	Effort critique de flambage d'un élément comprimé
N_{Rd}	Effort de compression limite de calcul
N_{Sd}	Effort de compression de calcul
N_{ref}	Nombre de cycles de contraintes de référence
N_t	Nombre total d'occurrences
NC	Classe d'entaille(s)
NDT	Essai non destructif
n	Nombre de boulons à charge égale
P_s	Probabilité de survie
p_1, p_2	Distances entre centres de boulons
Q	Effort tranchant
q_i	Paramètre de résistance au choc
R_d	Résistance de calcul
r	Rayon de galet
S	Classe du paramètre d'historique de contrainte, s
S_d	Contraintes ou forces de calcul
s_m	Paramètre d'historique de contrainte
T	Température
TIG	Soudage à l'arc en atmosphère inerte avec l'électrode de tungstène
t	Epaisseur
U	Classe de cycles de travail
u	Facteur de forme
v	Rapport des diamètres
W_{el}	Module élastique de section
α	Facteur caractéristique d'un assemblage à pression diamétrale
γ_{mf}	Facteur spécifique de résistance à la fatigue
γ_m	Facteur général de résistance
γ_p	Facteur partiel de sécurité

Tableau 1 (suite)

Symbole	Description
γ_R	Facteur total de résistance
γ_{Rb}	Facteur total de résistance d'un boulon
γ_{Rc}	Facteur total de résistance pour la traction sur des sections perforées
γ_{Rm}	Facteur total de résistance d'éléments
γ_{Rp}	Facteur total de résistance d'axes
γ_{Rs}	Facteur total de résistance d'un assemblage résistant au glissement
γ_s	Facteur spécifique de résistance
γ_{sb}	Facteur spécifique de résistance d'un boulon
γ_{sm}	Facteur spécifique de résistance d'éléments
γ_{sp}	Facteur spécifique de résistance d'axes
γ_{ss}	Facteur spécifique de résistance d'un assemblage résistant au glissement
γ_{st}	Facteur spécifique de résistance pour la traction sur des sections perforées
$\Delta\delta t$	Allongement supplémentaire
δ_p	Allongement dû à la précharge
θ_i	Inclinaison des éléments diagonaux
κ	Angle de diffusion
λ	Largeur de la surface de contact dans la direction de la soudure
μ	Facteur de glissement
ν	Nombre total relatif des cycles de contrainte (réduit)
ν_D	Rapport de diamètres
σ	Indique la contrainte respective
$\Delta\sigma$	Etendue de contrainte
$\Delta\sigma_i$	Etendue de contrainte, i
$\Delta\hat{\sigma}$	Etendue de contrainte maximale
σ_b	Valeur extrême inférieure de cycle de contrainte
$\Delta\sigma_c$	Résistance à la fatigue caractéristique (contrainte normale)
σ_e	Contrainte de référence pour le voilement des plaques
σ_m	Contrainte moyenne constante choisie pour la classification à un paramètre des cycles de contrainte
$\Delta\sigma_{Rd}$	Etendue de contrainte (normale) limite de calcul
$\Delta\sigma_{Rd,1}$	Etendue de contrainte limite de calcul pour $k^* = 1$
σ_{Sd}	Contrainte (normale) de calcul
$\Delta\sigma_{Sd}$	Etendue de contrainte (normales) de calcul
$\sigma_{Sd,X}$	Contrainte longitudinale de compression de calcul

Tableau 1 (suite)

Symbole	Description
$\Delta\sigma_{Sd,y}$	Contrainte transversale de compression de calcul
σ_u	Valeur extrême supérieure de cycle de contrainte
σ_w, S_d	Contrainte (normale) de calcul dans la soudure
σ_x, σ_y	Composante de contrainte normale dans la direction x, y
$\hat{\sigma}_a$	Amplitude de contrainte maximale
min σ , max σ	Valeurs extrêmes de contraintes
τ	Contrainte de cisaillement
$\Delta\tau_c$	Résistance à la fatigue caractéristique (contrainte de cisaillement)
τ_{Sd}	Contrainte de calcul (cisaillement)
$\Delta\tau_{Sd}$	Etendue de contrainte de calcul (cisaillement)
$\Delta\tau_{Rd}$	Etendue de contrainte limite de calcul (cisaillement)
$\tau_{w,Sd}$	Contrainte de calcul dans la soudure (cisaillement)
ϕ_i	Facteur dynamique
ψ	Rapport des contraintes à travers les plaques

4 Généralités

4.1 Principes généraux

Les calculs de vérification d'aptitude doivent être effectués pour les composants, les éléments et les détails exposés au chargement ou aux cycles de chargement répétitifs à même de causer une défaillance, une fissure ou une déformation interférant avec les fonctions de l'appareil de levage.

NOTE Voir l'ISO 8686 pour des informations supplémentaires applicables aux différents types d'appareils de levage. Tous les calculs ne sont pas applicables à chaque type d'appareil de levage.

4.2 Documentation

La documentation de la vérification d'aptitude doit inclure:

- les hypothèses de calcul y compris les modèles de calcul;
- les charges et combinaisons de charges applicables;
- les propriétés des matériaux;
- les classes de qualité des soudures, conformément à l'ISO 5817;
- les propriétés des éléments d'assemblage;
- les états limites correspondants;
- les résultats des calculs de la vérification d'aptitude et si nécessaire des essais.

4.3 Méthodes alternatives

L'aptitude peut être vérifiée par des méthodes expérimentales en ajout à des calculs ou en coordination avec ceux-ci. L'amplitude et la répartition des charges pendant les essais doivent correspondre aux charges de calcul et à leurs combinaisons pour les états limites appropriés.

Alternativement, des méthodes théoriques ou expérimentales avancées et reconnues peuvent de manière générale être utilisées, à condition qu'elles soient conformes aux principes de la présente Norme internationale.

4.4 Matériaux des éléments de charpente (structuraux)

Il est recommandé d'utiliser les aciers répondant aux Normes internationales suivantes:

- ISO 630;
- ISO 6930-1;
- ISO 4950-1;
- ISO 4951-1, ISO 4951-2 et ISO 4951-3.

Lorsque d'autres aciers sont utilisés, les valeurs spécifiques de résistance f_u et f_y doivent être spécifiées. Les propriétés mécaniques et la composition chimique doivent être spécifiées conformément à l'ISO 404. De plus, les conditions suivantes doivent être satisfaites:

- la valeur de calcul de f_y doit être limitée à $f_u/1,05$ pour les matériaux vérifiant $f_u/f_y < 1,05$;
- le pourcentage d'allongement à la rupture $A \geq 7 \%$ pour la longueur entre repères $L_0 = 5,65 \times \sqrt{S_0}$ (où S_0 est section transversale d'origine);
- la soudabilité ou la non-soudabilité du matériau doit être spécifiée et, s'il est prévu pour soudage, la soudabilité doit être démontrée;
- si le matériau est prévu pour le formage à froid, les paramètres adéquats doivent être spécifiés.

Afin de permettre l'utilisation des valeurs nominales des épaisseurs de tôle dans les calculs de vérification, la tolérance minimale de la tôle doit être supérieure ou égale à celle de la classe A de l'ISO 7452:2013. Dans le cas contraire, la valeur minimale réelle de l'épaisseur de tôle doit être utilisée.

Lors de la vérification de la nuance et de la qualité de l'acier (voir les Normes internationales référencées) utilisées pour les éléments en traction, la somme des paramètres de résistance au choc q_i doit être prise en compte. Le Tableau 2 donne q_i pour diverses influences. L'énergie de rupture par choc/les températures d'essai requises dépendant de $\sum q_i$ sont données au Tableau 3; celles-ci doivent être spécifiées par le fabricant d'acier sur la base de l'ISO 148-1.