
**Systèmes spatiaux — Conception des
structures — Détermination des niveaux de
chargement pour un essai statique de
qualification des véhicules lanceurs**

*Space systems — Structural design — Determination of loading levels for
static qualification testing of launch vehicles*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14953:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d42efcb-1d31-45f7-a499-0ec29e51659a/iso-14953-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d42efcb-1d31-45f7-a499-0ec29e51659a/iso-14953-2000>



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 14953:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d42efcb-1d31-45f7-a499-0ec29e51659a/iso-14953-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d42efcb-1d31-45f7-a499-0ec29e51659a/iso-14953-2000>

© ISO 2000

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 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

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 3.

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 de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 14953 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 14, *Systèmes spatiaux, développement et mise en œuvre*.

IFAI STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14953:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d42efcb-1d31-45f7-a499-0ec29e51659a/iso-14953-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d42efcb-1d31-45f7-a499-0ec29e51659a/iso-14953-2000>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14953:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d42efcb-1d31-45f7-a499-0ec29e51659a/iso-14953-2000>

Systèmes spatiaux — Conception des structures — Détermination des niveaux de chargement pour un essai statique de qualification des véhicules lanceurs

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une procédure de détermination des niveaux de chargement pour un essai de qualification d'une structure d'un lanceur compte tenu de ses caractéristiques minimales admissibles du point de vue de la résistance.

Elle sert à obtenir la résistance spécifiée nécessaire pour tous les exemplaires d'une structure fabriqués en série qui ont satisfait les critères de l'assurance produit.

2 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

2.1

charges mécaniques externes

système des forces et des moments externes appliqués sur une structure et que celle-ci subit

2.2

facteur de sécurité

J

coefficient par lequel on multiplie les charges limites

2.2.1

facteur de sécurité à la limite élastique

J_E

rapport entre la charge à la limite élastique du matériau et la charge limite

NOTE Ce coefficient n'est applicable qu'aux structures métalliques.

2.2.2

facteur de sécurité extrême

J_R

rapport entre la charge admissible à la rupture et la charge limite

2.3

surflux

dépassement local du flux moyen des charges utilisé dans certains calculs de dimensionnement

3 Détermination des niveaux de chargement

3.1 Généralités

Les essais de qualification doivent être effectués sur une structure de type vol. Comme une telle structure ne saurait comporter toutes les caractéristiques minimales admissibles, les charges utilisées pour le dimensionnement doivent être corrigées avant d'être appliquées lors des essais de qualification. Toutes les zones d'une structure du lanceur qui s'avèrent critiques lors de l'analyse des différents modes de défaillance doivent être prises en compte lors de la détermination des niveaux de chargement corrigés.

3.2 Charge externe corrigée

La charge externe corrigée, P_Q , (force, moment, pression), appliquée lors des essais de qualification, est donnée par l'équation suivante:

$$P_Q = P_{lim} \times J_C$$

où

P_{lim} est la charge externe limite correspondant à la combinaison la plus contraignante des charges externes pouvant apparaître simultanément en service (valeur utilisée pour le dimensionnement);

J_C est le facteur de sécurité corrigé (voir 3.3).

3.3 Facteur de sécurité corrigé

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Le facteur de sécurité corrigé, J_C , est donné par l'équation suivante:

$$J_C = \frac{J \times K_{min} \times K_{adj} + K_T}{K_\theta \times K_\sigma}$$

ISO 14953:2000
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d42efcb-1d31-45f7-a499-0ec29e51659a/iso-14953-2000>

où

J est le facteur de sécurité utilisé pour le dimensionnement (à la limite élastique, à la rupture);

K_{min} est le facteur de correction pour l'épaisseur (voir 3.4.1);

K_{adj} est le facteur de correction pour les structures adjacentes (voir 3.4.2);

K_T est le facteur de correction pour les gradients thermiques (voir 3.4.3);

K_θ est le facteur de correction pour la température (voir 3.4.4);

K_σ est le facteur de correction pour les caractéristiques minimales des paramètres (voir 3.4.5).

3.4 Facteurs de correction

3.4.1 Facteur de correction pour l'épaisseur, K_{min}

Ce facteur prend en compte l'influence de l'épaisseur minimale sur la résistance de la structure; c'est le rapport entre l'épaisseur mesurée sur l'éprouvette d'essai et l'épaisseur minimale admissible en production.

Ce facteur de correction ne concerne que les structures métalliques. Pour les autres structures, utiliser $K_{min} = 1$.

3.4.2 Facteur de correction pour les structures adjacentes, K_{adj}

3.4.2.1 D'une manière générale, il convient de simuler l'influence des structures adjacentes lors des essais statiques de qualification. Dans ce cas, prendre $K_{adj} = 1$.

3.4.2.2 Dans le cas où le dispositif d'essai ne permet pas de simuler correctement l'influence des structures adjacentes, un coefficient correcteur, K_{adj} , doit être appliqué. Ce facteur doit être déduit, par le responsable de la structure, de la comparaison des résultats de deux calculs effectués à l'aide du modèle théorique.

3.4.2.3 Effectuer le premier calcul avec des conditions aux limites correspondant à la configuration d'essai, ce qui permettra de déterminer, pour chaque zone, la contrainte σ_{essai} .

3.4.2.4 Effectuer le second calcul avec des conditions aux limites correspondant à la configuration de vol, ce qui permettra de déterminer la contrainte σ_{vol} .

Dans les deux calculs, la configuration doit prendre en compte les rigidités locales aux interfaces sans surflux.

3.4.2.5 Le facteur K_{adj} est alors donné par:

$$K_{adj} = \frac{\sigma_{vol}}{\sigma_{essai}} \times K_{surflux}$$

où $K_{surflux}$ est le coefficient de surflux utilisé pour le dimensionnement ≥ 1 .

Dans le cas où $K_{adj} < 1$, prendre $K_{adj} = 1$

iTeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.4.3 Facteur de correction pour les gradients thermiques, K_T

Ce facteur est le rapport entre l'accroissement de la contrainte dû à l'effet du gradient thermique local et la contrainte correspondant à un gradient thermique nul.

3.4.4 Facteur de correction pour la température, K_θ

Ce facteur prend en compte l'influence de la température sur les caractéristiques du matériau; c'est le rapport de la valeur de la caractéristique considérée, à la température d'utilisation de la structure en vol, à sa valeur à la température de l'essai:

$$K_\theta = \frac{C_{\theta, vol}}{C_{\theta, essai}}$$

où

$C_{\theta, vol}$ est la caractéristique à la température d'utilisation;

$C_{\theta, essai}$ est la caractéristique à la température de l'essai.

3.4.5 Facteur de correction pour les caractéristiques minimales des paramètres, K_σ

Ce facteur prend en compte l'influence des caractéristiques minimales (module de Young, contraintes admissibles, géométrie sur la tenue locale au flambage, à la compression, à la tension) de la structure à température ambiante. Pour une caractéristique C_i agissant sur un mode de défaillance donné:

$$K_\sigma = \frac{f(C_{i, min})}{f(C_{i, essai})}$$

où

$C_{i, \min}$ est la valeur minimale admissible de la caractéristique C_i à température ambiante (20°C);

$C_{i, \text{essai}}$ est la valeur de la caractéristique C_i pour le spécimen soumis aux essais, à 20°C;

$f(C_i)$ est la fonction traduisant l'influence de la caractéristique donnée sur le mode de défaillance considéré.

EXEMPLE $f(C_1) = C_1^2$ si la tenue de la structure est proportionnelle au carré de C_1 pour le mode de défaillance considéré.

Si plusieurs caractéristiques C_1, C_2, \dots, C_n interviennent dans le mode de défaillance considéré, on aura:

$$K_{\sigma} = \frac{f(C_{1,\min})}{f(C_{1,\text{essai}})} \times \frac{f(C_{2,\min})}{f(C_{2,\text{essai}})} \times \dots \times \frac{f(C_{n,\min})}{f(C_{n,\text{essai}})}$$

NOTE Pour les structures métalliques, l'épaisseur minimale est l'épaisseur minimale admissible en production.

3.5 Comparaison des résultats

Si les résultats des calculs de contraintes effectués dans les conditions d'essais accusent une différence significative par rapport aux résultats des calculs effectués en configuration de vol ou si le facteur de sécurité corrigé, J_C , atteint une valeur jugée non crédible, d'autres manières spécifiques d'effectuer les essais et de corriger les charges de dimensionnement, en dehors de celles proposées dans la présente Norme internationale, pourront être établies, justifiées et utilisées.

(standards.iteh.ai)

3.6 Application de la Norme internationale

La charge externe doit être déterminée pour toutes les zones de la structure réputées critiques d'après le dossier de calcul en prenant en compte les modes de défaillance probables.

La valeur la plus basse de P_Q doit être retenue pour les essais de qualification.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14953:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d42efcb-1d31-45f7-a499-0ec29e51659a/iso-14953-2000>