

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**9538**

Première édition  
1996-02-01

---

---

**Aéronautique et espace — Joints et raccords  
des tuyauteries hydrauliques — Essai de  
flexion plane**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Aerospace — Hydraulic tubing joints and fittings — Planar flexure test*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 9538:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc7720c-2e8d-47dd-85df-26adeef5d61e/iso-9538-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc7720c-2e8d-47dd-85df-26adeef5d61e/iso-9538-1996>



Numéro de référence  
ISO 9538:1996(F)

## 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 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.

La Norme internationale ISO 9538 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 10, *Systèmes aérospatiaux de fluides et éléments constitutifs*.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc7720c-2e8d-47dd-85df-26adeef5d61e/iso-9538-1996>

© ISO 1996

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

## Introduction

La présente Norme internationale décrit une méthode d'essai de flexion plane pour les joints et raccords des tuyauteries hydrauliques.

La présente méthode d'essai peut constituer une alternative à la méthode d'essai de flexion rotative décrite dans l'ISO 7257:1983, *Aéronautique — Joints et raccords pour tubes hydrauliques — Essai de flexion rotative*.

Les méthodes d'essai de qualification pour les raccords de tubes sont prescrites dans l'ISO 7169:1993, *Circuits de fluide pour l'aérospatiale — Raccordements séparables de tubes à cône de 24° — Spécifications générales*.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

D'autres méthodes d'essai peuvent être utilisées si elles donnent les mêmes résultats que la méthode prescrite dans la présente Norme internationale.

[ISO 9538:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc7720c-2e8d-47dd-85df-26adeef5d61e/iso-9538-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc7720c-2e8d-47dd-85df-26adeef5d61e/iso-9538-1996>

Page blanche

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

ISO 9538:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc7720c-2e8d-47dd-85df-26adeef5d61e/iso-9538-1996>

# Aéronautique et espace — Joints et raccords des tuyauteries hydrauliques — Essai de flexion plane

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode d'essai de flexion sur les joints de tubes hydrauliques de type démontable ou fixés à demeure.

La méthode consiste à essayer les joints et raccords en flexion avec des tubes hydrauliques à haute résistance, fabriqués en acier inoxydable, en Nimonic<sup>1)</sup>, en titane ou en aluminium pour utilisation dans des avions civils ou militaires.

## 2 Machine d'essai de flexion

Il convient que la machine d'essai soit similaire à celle représentée à la figure 1. Elle doit consister en une table vibrante, un collecteur pouvant recevoir au moins six échantillons d'essai et une source de pression hydraulique capable de maintenir constante la pression statique de fonctionnement pendant toute la durée de l'essai, grâce à des capteurs provoquant l'arrêt de la machine en cas de chute de pression.

Trois échantillons d'essai sont attachés de chaque côté du collecteur, lequel est solidaire de la table vibrante. Un tuyau flexible établit la connexion avec la source de pression hydraulique.

La table vibrante doit permettre des fréquences de vibrations inférieures ou égales à 300 Hz.

La figure 2 montre les détails du montage.

## 3 Échantillons pour l'essai de flexion

Les échantillons doivent être composés du raccord à essayer (par exemple, raccord union droit), du tube d'essai et du raccord permettant d'obturer le tube.

## 4 Détermination de la contrainte

La contrainte maximale admissible de fatigue par flexion du tube essayé détermine le niveau de contrainte combinée.

La contrainte combinée,  $\sigma_t$ , se compose de la contrainte de traction,  $\sigma_p$ , résultant de la pression interne sur la paroi du tube, et de la contrainte de flexion,  $\sigma_b$ .

Des jauges de contrainte doivent être utilisées pour déterminer la contrainte de flexion et la flèche peut être vérifiée au cours de l'essai à l'aide de repères visuels.

Un cycle type de contrainte est représenté à la figure 3.

La contrainte de flexion,  $\sigma_b$ , est déterminée par la contrainte maximale admissible de fatigue par flexion du tube d'essai. Elle doit être spécifiée pour chaque application.

## 5 Mode opératoire d'essai

### 5.1 Jauges de contrainte

Une jauge de contrainte doit être montée sur chaque éprouvette.

Les jauges doivent être montées de la manière indiquée à la figure 4.

Leur emplacement est le suivant:

- a) pour les tubes de diamètre inférieur ou égal à DN 16: à environ 4 mm du point de raccordement du tube au raccord;
- b) pour les tubes de diamètre supérieur ou égal à DN 20: à environ 8 mm du point de raccordement du tube au raccord.

1) Nimonic est un exemple de produit approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi du produit ainsi désigné.

## 5.2 Fréquence

### 5.2.1 Fréquence d'essai

Il est recommandé d'effectuer l'essai à une fréquence d'environ 100 Hz.

### 5.2.2 Fréquence naturelle des échantillons

Pour minimiser l'inertie induite par la table vibrante, il convient que la fréquence naturelle des échantillons soit comprise dans la plage de fréquences de 110 Hz à 120 Hz.

La fréquence d'essai doit être d'environ 10 % à 20 % inférieure à la fréquence naturelle des échantillons, afin d'empêcher tout phénomène de résonance.

### 5.2.3 Ajustement de la longueur des tubes

Pour la détermination de la longueur du tube, installer le tube complètement assemblé, équipé de ses jauges de contrainte, sur le montage. Puis, une fois la pression nominale appliquée et les jauges de contrainte connectées, mettre le tube en vibration. Ajuster la longueur du tube jusqu'à ce que la fréquence naturelle de l'échantillon soit comprise entre 110 Hz et 120 Hz.

## 5.3 Étalonnage de la contrainte par flexion de l'échantillon d'essai

Soumettre le tube préparé à une charge statique ( $F$ ) correspondant à la contrainte de flexion spécifiée (voir l'article 4) de manière à produire le moment requis. Une fois la machine d'essai de flexion complètement montée, appliquer la pression spécifiée. Lire la contrainte enregistrée par la jauge sur un oscilloscope.

Ensuite, mettre en route la table vibrante et augmenter l'amplitude des vibrations jusqu'à ce que l'oscillographe atteigne la valeur de la contrainte préalablement déterminée.

Les repères visuels permettent alors de déterminer la flèche pour un examen plus approfondi. La jauge d'angle doit être montée sur le bouchon d'extrémité de l'échantillon d'essai. Un stroboscope à fréquence d'éclairs variable doit être utilisé pour observer la flèche.

## 6 Exigences

Les échantillons soumis aux essais de flexion doivent résister à  $10^7$  cycles.

Aucune défaillance ni fuite ne sont acceptables.

ISO 9538:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc7720c-2e8d-47dd-85df-26adeef5d61e/iso-9538-1996>

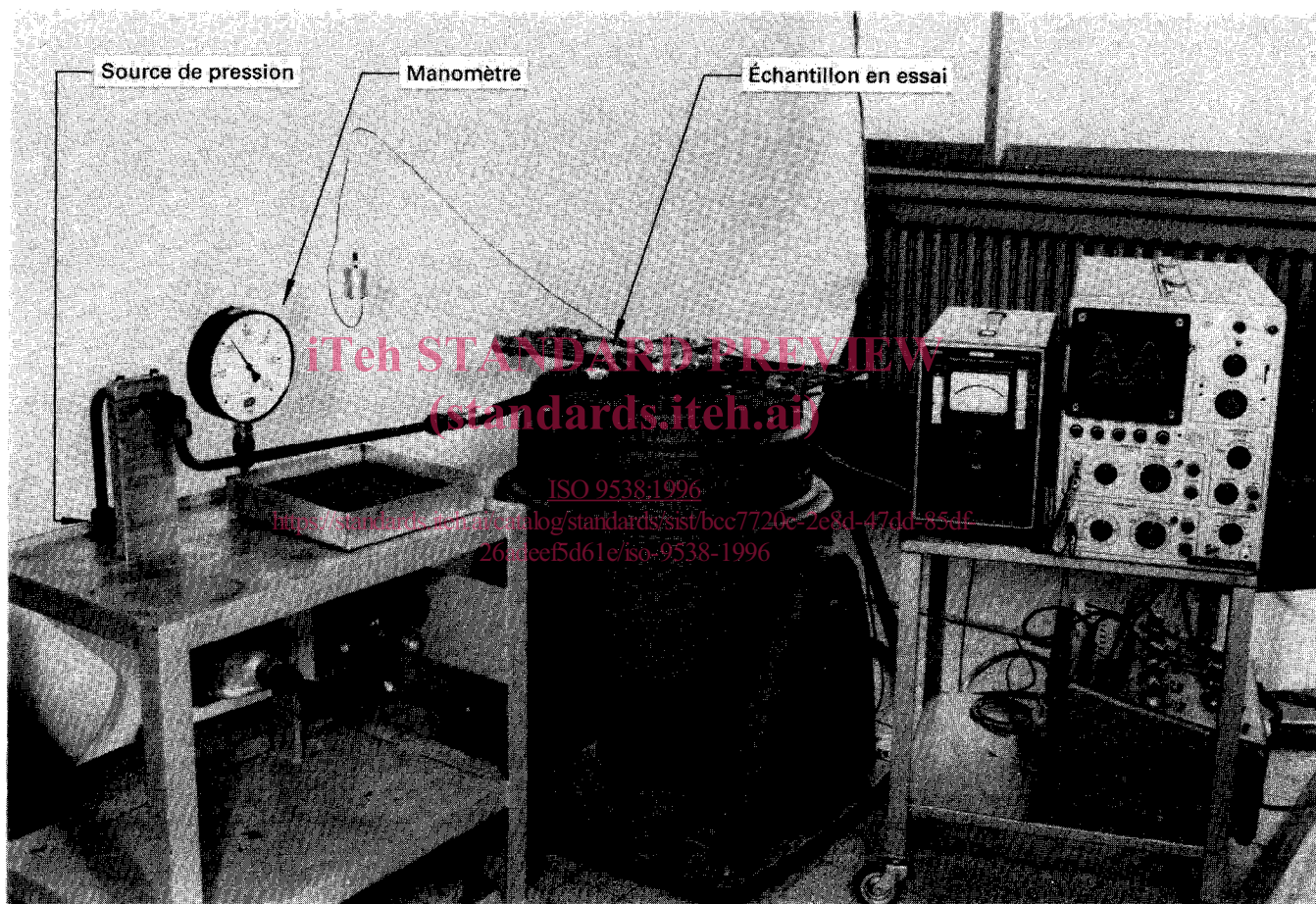


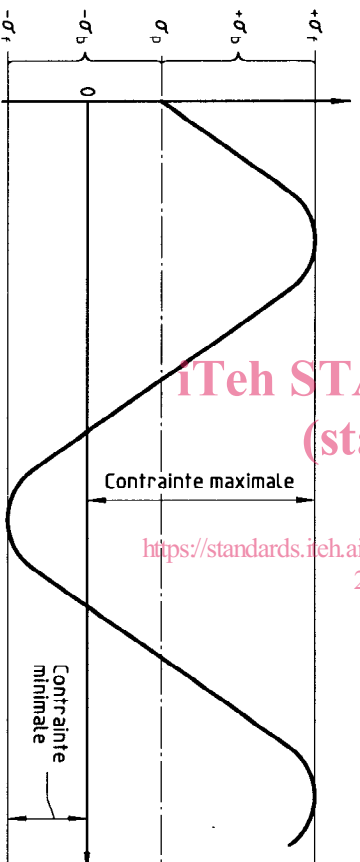
Figure 1 — Montage d'essai pour flexion plane



Cycle d'accélération de la table vibrante

Source de pression et contrôle de la pression dans l'échantillon d'essai

Figure 2 — Vue détaillée du montage



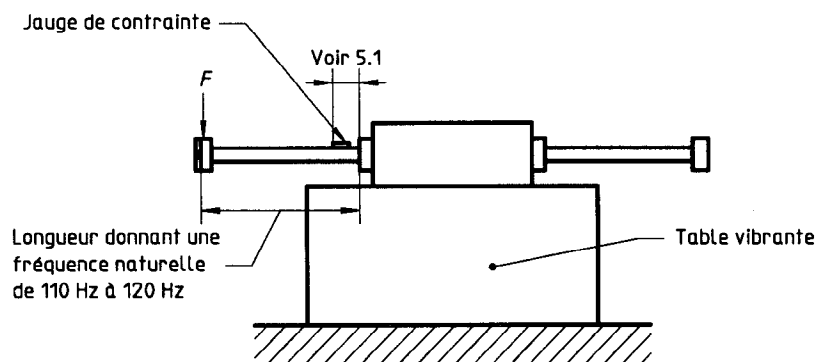
$\sigma_p$  Contrainte axiale moyenne due à la pression interne

$\sigma_b$  Contrainte par flexion

$\sigma_f$  Contrainte combinée,  $\sigma_p + \sigma_b$

Figure 3 — Cycle type d'un essai





**Figure 4 — Emplacement des jauges de contrainte**  
**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 9538:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc7720c-2e8d-47dd-85df-26adeef5d61e/iso-9538-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcc7720c-2e8d-47dd-85df-26adeef5d61e/iso-9538-1996>