

---

---

**Transmissions hydrauliques — Essais de  
fatigue des enveloppes métalliques sous  
pression —**

**Partie 1:  
Méthode d'essai**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Hydraulic fluid power — Fatigue pressure testing of metal pressure-  
containing envelopes*

*Part 1: Test method*

ISO 10771-1:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51538f1a-d41d-4254-a098-0e25d65a2526/iso-10771-1-2002>



**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 10771-1:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51538f1a-d41d-4254-a098-0e25d65a2526/iso-10771-1-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51538f1a-d41d-4254-a098-0e25d65a2526/iso-10771-1-2002>

© ISO 2002

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.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Conditions d'essai</b> .....	2
5 <b>Équipement d'essai et préparation</b> .....	2
6 <b>Exactitude</b> .....	3
7 <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	3
8 <b>Critères de défaillance</b> .....	5
9 <b>Rapport d'essai</b> .....	5
10 <b>Déclaration</b> .....	6
11 <b>Phrase d'identification</b> (Référence à la présente partie de l'ISO 10771).....	6
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Exigences spécifiques pour les pompes et moteurs</b> .....	7
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Exigences spécifiques pour les vérins hydrauliques</b> .....	8
<b>Annexe C</b> (normative) <b>Exigences spécifiques pour les accumulateurs</b> .....	11
<b>Annexe D</b> (normative) <b>Exigences spécifiques pour les appareils de distribution et de régulation</b> .....	13
<b>Bibliographie</b> .....	14

## 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.

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 de la présente partie de l'ISO 10771 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 10771-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, sous-comité SC 8, *Essais des produits*.

L'ISO 10771 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Transmissions hydrauliques — Essais de fatigue des enveloppes métalliques sous pression*:

- *Partie 1: Méthode d'essai* <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51538f1a-d41d-4254-a098-0e25d65a2526/iso-10771-1-2002>
- *Partie 2: Évaluation des essais* (en préparation)

Les annexes A, B, C et D constituent des éléments normatifs de la présente partie de l'ISO 10771.

## Introduction

Dans les systèmes de transmissions hydrauliques, l'énergie est transmise et commandée par l'intermédiaire d'un fluide sous pression circulant en circuit fermé. Il est important pour le fabricant et l'utilisateur de composants hydrauliques d'avoir des informations sur leur sûreté totale en raison de l'importance du mode de défaillance par fatigue et de sa relation avec la sûreté fonctionnelle et la durée de fonctionnement de tels composants. La présente partie de l'ISO 10771 fournit une méthode d'essai de fatigue des enveloppes sous pression de composants hydrauliques.

En fonctionnement, les composants d'un système peuvent être soumis à des charges dues

- à la pression interne;
- aux forces externes;
- aux effets de l'inertie et de la gravité;
- aux impacts ou chocs;
- aux variations thermiques.

La nature de ces charges peut varier d'une simple application statique à des applications continues d'amplitudes variables, des charges répétitives et mêmes des chocs. Il est important de connaître comment un composant peut résister à ces charges, mais la présente partie de l'ISO 10771 ne concerne que les charges dues à la pression interne.

[ISO 10771-1:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51538f1a-d41d-4254-a098-9c2369d2-2080-10771-1-2002)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51538f1a-d41d-4254-a098-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51538f1a-d41d-4254-a098-9c2369d2-2080-10771-1-2002)

Il y a beaucoup de façons dont les charges de pression interne peuvent s'appliquer à un composant. La présente partie de l'ISO 10771 considère une large plage de formes d'onde mais dans des limites de temps, de températures et de conditions environnementales, et uniquement les métaux. On suppose que ces limitations puissent fournir une base commune suffisante pour une méthode d'essai de fatigue en pression des enveloppes métalliques sous pression de composants de transmissions hydrauliques. Cette méthode fournit donc au concepteur du système certaines informations pour l'assister dans la sélection de composants pour une application. Le concepteur du système a toujours la responsabilité de prendre en compte les autres types de charge décrits ci-dessus et de déterminer comment elles peuvent affecter la capacité du composant à retenir la pression.

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

ISO 10771-1:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51538f1a-d41d-4254-a098-0e25d65a2526/iso-10771-1-2002>

# Transmissions hydrauliques — Essais de fatigue des enveloppes métalliques sous pression —

## Partie 1: Méthode d'essai

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10771 spécifie une méthode d'essai de fatigue des enveloppes sous pression de composants utilisés dans les systèmes de transmissions hydrauliques sous des charges régulières cycliques de pression interne.

La présente partie de l'ISO 10771 est applicable uniquement aux enveloppes sous pression qui

- sont fabriquées en métal;
- fonctionnent à des températures qui excluent le fluage et la fragilisation à basse température;
- sont soumises uniquement à contraintes induites par la pression;
- ne sont pas sujettes à des baisses de résistance dues à la corrosion ou à une autre action chimique;
- peuvent inclure les garnitures, les joints et autres composants non métalliques; cependant, ceux-ci ne sont pas considérés comme faisant partie de l'enveloppe sous pression soumise à essai (voir la note 3 de 5.5).

La présente partie de l'ISO 10771 ne s'applique pas aux tuyauteries, tuyautages comme définis dans l'ISO 4413 (c'est-à-dire, raccordements, flexible, tubes, tuyauteries rigides). Se référer à l'ISO 8434-5, à l'ISO 6803 et à l'ISO 6605 pour les méthodes d'essai de fatigue des dispositifs de tuyauteries.

La présente partie de l'ISO 10771 établit une méthode générale d'essai qui est applicable pour beaucoup de composants de transmission hydrauliques, mais des exigences supplémentaires ou des méthodes plus spécifiques requises pour des composants particuliers sont contenues dans les annexes A à D ou dans d'autres normes.

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 10771. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 10771 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 4413:1998, *Transmissions hydrauliques — Règles générales relatives aux systèmes*

ISO 5598:1985, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Vocabulaire*

ISO 9110-1:1990, *Transmissions hydrauliques — Techniques de mesurage — Partie 1: Principes généraux de mesurage*

ISO 9110-2:1990, *Transmissions hydrauliques — Techniques de mesurage — Partie 2: Mesurage de la pression moyenne dans un conduit fermé en régime permanent*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 10771, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5598 ainsi que les suivants s'appliquent.

#### 3.1 pression supérieure cyclique d'essai

$p_U$

valeur minimale du plus haut niveau du cycle de pressions d'essai spécifié

#### 3.2 pression inférieure cyclique d'essai

$p_L$

valeur maximale du plus bas niveau du cycle de pressions d'essai spécifié

#### 3.3 pression d'essai cyclique

$\Delta p$

différence entre les pressions d'essai cycliques supérieure et inférieure durant un essai de fatigue

#### 3.4 enveloppe sous pression

élément d'un composant contenant un fluide hydraulique sous pression, et les moyens de fixation de ces éléments (vis, soudures, etc.)

NOTE 1 Les garnitures et les joints ne sont pas considérés comme faisant partie de l'enveloppe sous pression.

NOTE 2 Voir les annexes pour les définitions des composants.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51538f1a-d41d-4254-a098-0e25d65a2526/iso-10771-1-2002>

### 4 Conditions d'essai

4.1 Éliminer l'air prisonnier dans les composants et le circuit d'essai avant de commencer l'essai.

4.2 La température du fluide hydraulique dans le composant doit être dans la plage 15 °C à 80 °C. La température du composant doit être au minimum de 15 °C.

### 5 Équipement d'essai et préparation

5.1 L'équipement et le circuit d'essai doivent être capables de générer et de répéter le cycle de pressions comme spécifié en 7.1.

5.2 Le(s) capteur(s) de pression doi(ven)t être monté(s) directement dans le composant soumis à essai, ou aussi près de lui que possible, de façon à enregistrer les conditions internes appliquées aux composants. Il convient d'éviter toutes restrictions entre les capteurs et l'enveloppe sous pression soumise à essai.

5.3 Tout fluide hydraulique non corrosif ayant une viscosité cinématique inférieure à 60 mm<sup>2</sup>/s à la température d'essai doit être utilisé comme médium sous pression.

5.4 Différentes pressions doivent être appliquées à des portions séparées des composants d'essai comme imposé par les spécifications de conception.

5.5 Il doit être vérifié que le rapport de contrainte induite à pression, avec des conditions de charge statique, est également atteint au cycle d'essai, spécialement lorsque

— les pressions peuvent pénétrer entre les parties ajustées;



- de grands composants sont soumis à essai;
- l'hystérésis dans les joints peut affecter de façon significative les contraintes.

NOTE 1 Des extensomètres peuvent être utilisés pour vérifier ce rapport et, si nécessaire, il convient de les placer à l'extérieur dans des zones de contraintes élevées.

NOTE 2 Il est permis de modifier les échantillons d'essai afin de faciliter les essais cycliques ou d'éclatement, pourvu que ces modifications n'augmentent pas les capacités en pression de l'enveloppe sous pression.

NOTE 3 Il est permis de remplacer les garnitures et les joints défectueux durant l'essai, de façon que les précontraintes des éléments sollicités soient les mêmes après remontage qu'avant. Il est possible que les précontraintes de montage diminuent durant l'essai de fatigue. Il convient que les précontraintes de montage soit ajustées à ce niveau réduit lorsque des joints ou des garnitures sont remplacés.

**5.6** Des procédures de sécurité doivent être suivies afin de protéger le personnel et l'équipement d'essai pendant l'essai (voir l'ISO 4413).

## 6 Exactitude

**6.1** L'instrumentation doit avoir une exactitude se situant dans les limites suivantes:

- pression:  $\pm 1,0$  % de la pression supérieure cyclique d'essai;
- contrainte:  $\pm 1$  % de la valeur obtenue à la pression supérieure cyclique d'essai;
- temps: graduation de  $\pm 0,002$  s;
- température:  $\pm 2$  °C.

**6.2** Utiliser des capteurs de pression, des amplificateurs et des appareils d'enregistrement avec une réponse en fréquence combinée du système telle que, dans la plage de fréquences 0 kHz à 2 kHz, le rapport d'amplitude soit compris entre 0 dB et – 3 dB.

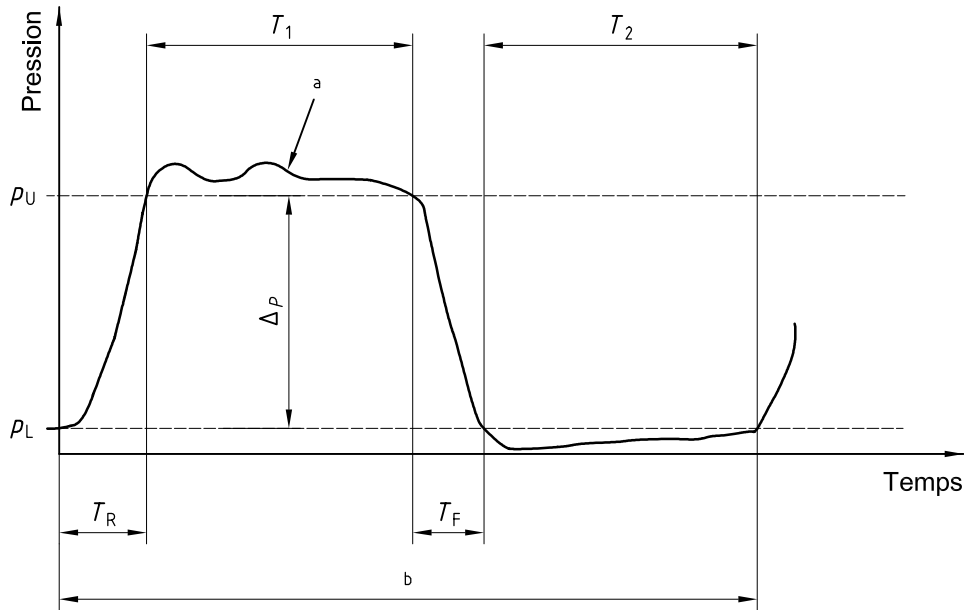
**6.3** Les instruments doivent être conformes à l'ISO 9110-1 et à l'ISO 9110-2.

## 7 Mode opératoire d'essai

### 7.1 Pression cyclique d'essai

#### 7.1.1 Forme de l'onde de pression d'essai

La forme de l'onde de pression d'essai doit atteindre les niveaux supérieur et inférieur pour les périodes de temps spécifiées en 7.1.2. Une forme d'onde de pression d'essai type est donnée à la Figure 1, uniquement à titre d'illustration.



- a Pression d'essai réelle
- b Période d'essai =  $T = 1/\text{fréquence d'essai} = 1/f = T_R + T_1 + T_F + T_2$

**Figure 1 — Forme de l'onde de pression d'essai**  
(standards.iteh.ai)

**7.1.2 Cycle de pressions d'essai**

a) Pression supérieure cyclique d'essai ( $p_U$ ) [ISO 10771-1:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51538f1a-d41d-4254-a098-10771-1-2002)  
 La pression d'essai réelle doit être supérieure ou égale à la pression supérieure cyclique d'essai pendant une période  $T_1$  supérieure ou égale à  $0,3T$ .

b) Temps de montée en pression ( $T_R$ )  
 La pression d'essai réelle doit augmenter jusqu'à la pression supérieure cyclique d'essai dans une période  $T_R$  telle que

$$0,4T \leq T_R + T_1 \leq 0,6T$$

c) Pression inférieure cyclique d'essai ( $p_L$ )  
 La pression inférieure d'essai cyclique ne doit pas excéder 5 % de la pression supérieure cyclique d'essai, sauf spécifications contraires données dans les annexes. La pression réelle d'essai ne doit pas être supérieure à la pression inférieure cyclique d'essai durant la période  $T_2$  du cycle, lorsque  $T_2$  est telle que

$$0,9T_1 \leq T_2 \leq 1,1T_1$$

**7.1.3 Nombres de cycles d'essai**

Choisir le nombre de cycles d'essai requis dans la plage  $10^5$  à  $10^7$ .

**7.1.4 Fréquence et durée d'essai  $T_1$**

Réaliser le cycle de pressions d'essai à la fréquence choisie de  $f = 1/T$ .

NOTE La durée de vie en fatigue des composants hydrauliques dépend de la période  $T_1$  des variations de pression à une amplitude donnée. En conséquence, les résultats de l'essai d'un composant à une période donnée ne peuvent pas être utilisés pour prévoir le nombre de cycles que le composant pourra supporter avec succès à une période différente. Pour une pression d'essai donnée, il convient d'utiliser des fréquences  $f \leq 3$  Hz ou des périodes  $T_1 \geq 100$  ms, sauf en cas d'expérience d'essai satisfaisante à une fréquence plus élevée. Il convient que de telles expériences soient déclarées dans le rapport d'essai.

## 7.2 Généralités

**7.2.1** Inspecter tous les composants d'essai, en utilisant des méthodes non destructives, afin de vérifier la conformité aux spécifications du fabricant.

**7.2.2** Si besoin, placer des billes métalliques ou d'autres pièces appropriées à l'intérieur des composants soumis à essai de façon à réduire le volume du fluide pressurisé, en s'assurant qu'aucune des pièces n'empêche pas la pression correcte d'atteindre toutes les zones d'essai ni n'affecte la durée de vie en fatigue des composants (par exemple grenailage des surfaces).

**7.2.3** Lorsqu'un composant hydraulique possède des compartiments internes qui sont conçus pour différentes possibilités de pression, la fatigue des pièces mécaniques formant la séparation entre ces compartiments doit également être testée comme si elles faisaient partie de l'enveloppe sous pression (voir les annexes A, B, C et D relatives aux composants).

## 8 Critères de défaillance

Les critères de défaillance sont :

- toute fuite externe provoquée par fatigue (dépend des prescriptions de 5.5);
- toute fuite interne provoquée par fatigue (dépend des prescriptions de 5.5);
- séparation matérielle (par exemple fissure).

## 9 Rapport d'essai

Un rapport d'essai contenant les données suivantes doit être préparé:

- a) la référence à la présente partie de l'ISO 10771 et l'identification de l'annexe utilisée;
- b) le lieu d'essai;
- c) le personnel d'essai et la date de l'essai;
- d) une description du composant (fabricant, matériau);
- e) le nombre de composants testés;
- f) les pressions supérieure et inférieure cycliques d'essai ( $p_U$ ,  $p_L$ );
- g) la fréquence cyclique d'essai ( $f$ ) et la durée ( $T_1$ );
- h) le nombre de cycles de pressions réalisés;
- i) le type de fluide d'essai;
- j) un tracé d'un cycle type (pression/temps);
- k) les températures du fluide et ambiante;