

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**7500-2**

Première édition  
1996-10-01

---

---

**Matériaux métalliques — Vérification  
des machines pour essais statiques  
uniaxiaux —**

iTeh STANDARD PREVIEW

**Partie 2:**

**Machines d'essai de fluage en traction —  
Vérification de la charge appliquée**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d06c580-4099-471d-bf8a-18654703a428/iso-7500-2-1996>

*Metallic materials — Verification of static uniaxial testing machines —  
Part 2: Tension creep testing machines — Verification of the applied load*



Numéro de référence  
ISO 7500-2:1996(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 7500-2 a été élaborée par le comité techniques ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 1, *Essais uniaxiaux*.

L'ISO 7500 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux*:

- *Partie 1: Machines d'essai de traction*
- *Partie 2: Machines d'essai de fluage en traction — Vérification de la charge appliquée*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 7500.

© 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

# Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux —

## Partie 2:

### Machines d'essai de fluage en traction — Vérification de la charge appliquée

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 7500 prescrit la vérification des machines d'essai utilisées pour l'essai de fluage uniaxial en traction conformément à l'ISO 204.

La vérification comporte

- une inspection générale de la machine d'essai;
- une vérification de la charge appliquée par la machine d'essai.

La présente partie de l'ISO 7500 est applicable aux machines d'essai de fluage de type à poids morts ou à bras de levier. Les machines ayant un système de mesure de la charge<sup>1)</sup> doivent être vérifiées conformément à l'ISO 7500-1.

#### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 7500. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 7500 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 204:—<sup>2)</sup>, *Matériaux métalliques — Essai ininterrompu de fluage uniaxial en traction.*

ISO 376:1987, *Matériaux métalliques — Étalonnage des instruments de mesure de force utilisés pour la vérification des machines d'essais uniaxiaux.*

ISO 7500-1:1986, *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction.*

#### 3 Symboles et leurs significations

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 7500, les symboles du tableau 1 s'appliquent.

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 7500, les types suivants de machines d'essai de fluage sont distingués:

- machines à poids morts, avec ou sans guides (voir figures 1 et 2);
- machines à levier supérieur ou inférieur (voir figures 3, 4 et 5);
- machines à masse coulissante sur levier supérieur ou inférieur (voir figures 6 et 7);
- toute combinaison des types de machines ci-dessus (voir figure 8).

1) Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 7500, on entend par système de mesure de la charge l'ensemble de la cellule de charge, son conditionnement et l'indicateur de charge.

2) À publier. (Révision de l'ISO/R 204:1961 et de l'ISO/R 206:1961)

Tableau 1 — Symboles et leurs significations

Symbole	Unité	Signification
$F_N$	N	Portée maximale de l'échelle des charges de la machine d'essai
$F_i$	N	Charge appliquée par la machine d'essai à vérifier — pour les machines à poids morts: $F_i = mg$ <sup>1)</sup> — pour les machines à bras de levier: $F_i = mgR$ <sup>1)</sup> — pour les machines à masse coulissante, la valeur $F_i$ est indiquée sur l'échelle de la machine
$F$	N	Charge réelle indiquée par l'instrument de mesure de force ou créée par les poids morts
$\bar{F}$	N	Moyenne arithmétique de plusieurs mesures de $F$ pour le même palier de charge
$F_{\max}, F_{\min}$	N	Plus forte ou plus faible valeur de $F$ pour un même palier de charge
$F_M$	N	Force générée par les masses posées sur le plateau de la machine
$F_V$	N	Limite inférieure de la vérification de l'échelle
$R$	—	Rapport du levier utilisé pour la vérification
$b$	%	Erreur relative de répétabilité de la machine d'essai
$d$	N	Seuil de mobilité
$d_1$	N	Seuil de mobilité correspondant à 20 % de l'échelle de mesure des forces
$a$	%	Seuil relatif de mobilité
$q$	%	Erreur relative de justesse de la machine d'essai

1)  $g$  est l'accélération locale due à la pesanteur, en mètres par seconde carrée.

(standards.iteh.ai)

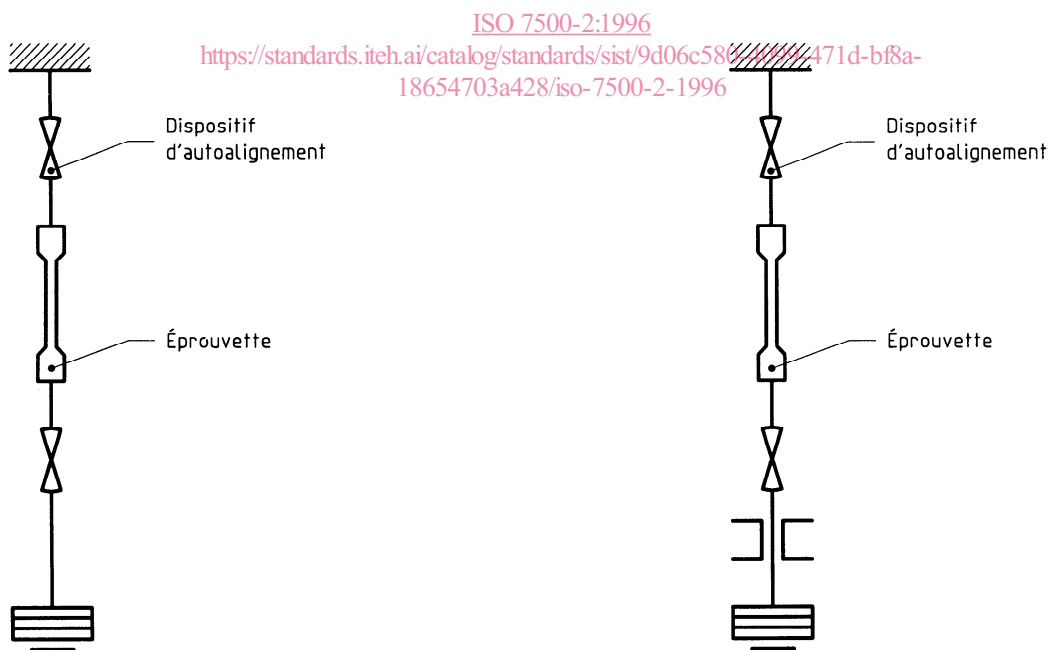


Figure 1 — Représentation schématique du principe de fonctionnement d'une machine d'essai de fluage en traction à poids morts (à titre d'exemple)

Figure 2 — Représentation schématique du principe de fonctionnement d'une machine d'essai de fluage en traction à poids morts avec guides (à titre d'exemple)

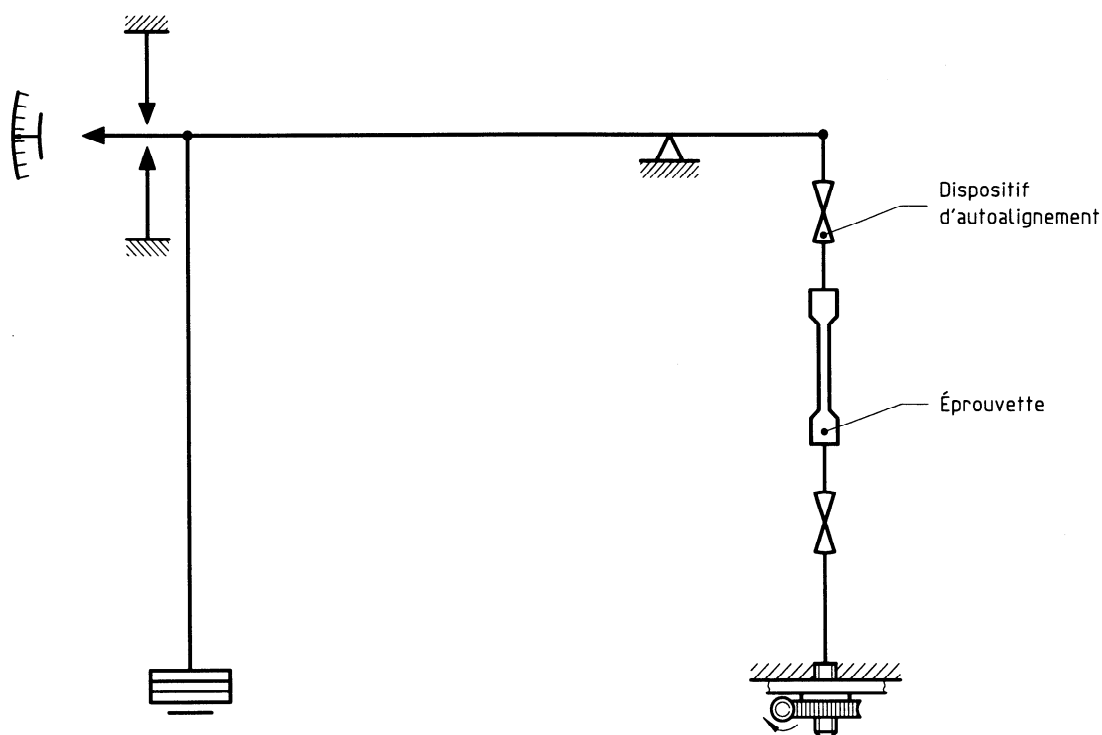


Figure 3 — Représentation schématique du principe de fonctionnement d'une machine d'essai de fluage en traction à levier supérieur (à titre d'exemple)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

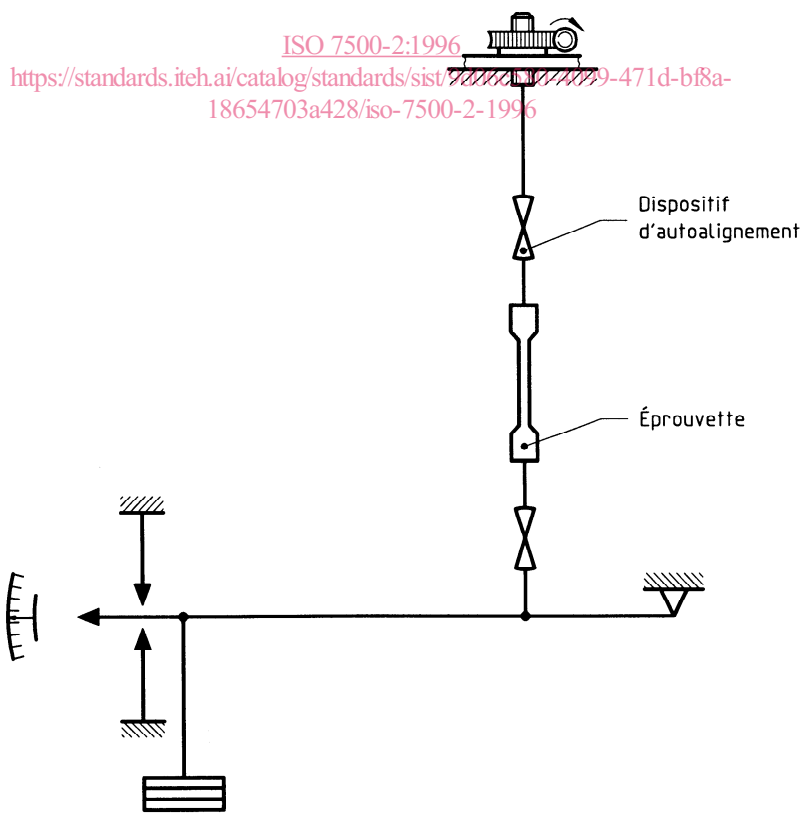
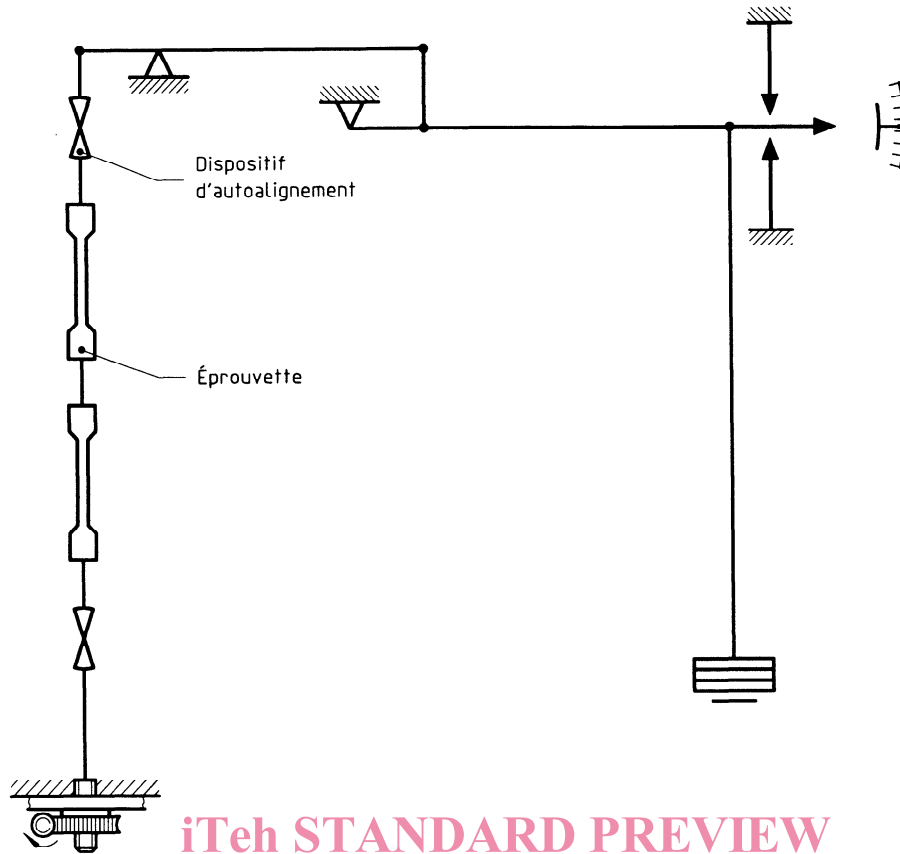


Figure 4 — Représentation schématique du principe de fonctionnement d'une machine d'essai de fluage en traction à levier inférieur (à titre d'exemple)



iTeh STANDARD PREVIEW

Figure 5 — Représentation schématique du principe de fonctionnement d'une machine d'essai de fluage en traction à double levier supérieur (à titre d'exemple)

ISO 7500-2:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9d06c580-4099-471d-bf8a-18654703a428/iso-7500-2-1996>

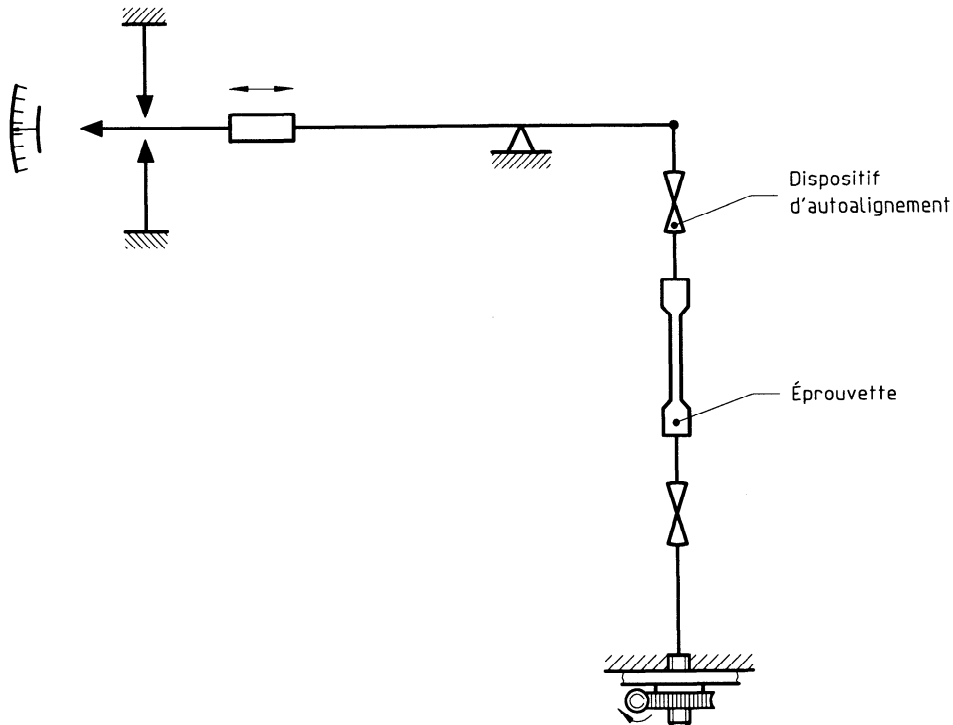


Figure 6 — Représentation schématique du principe de fonctionnement d'une machine d'essai de fluage en traction à levier supérieur et à masse coulissante (à titre d'exemple)

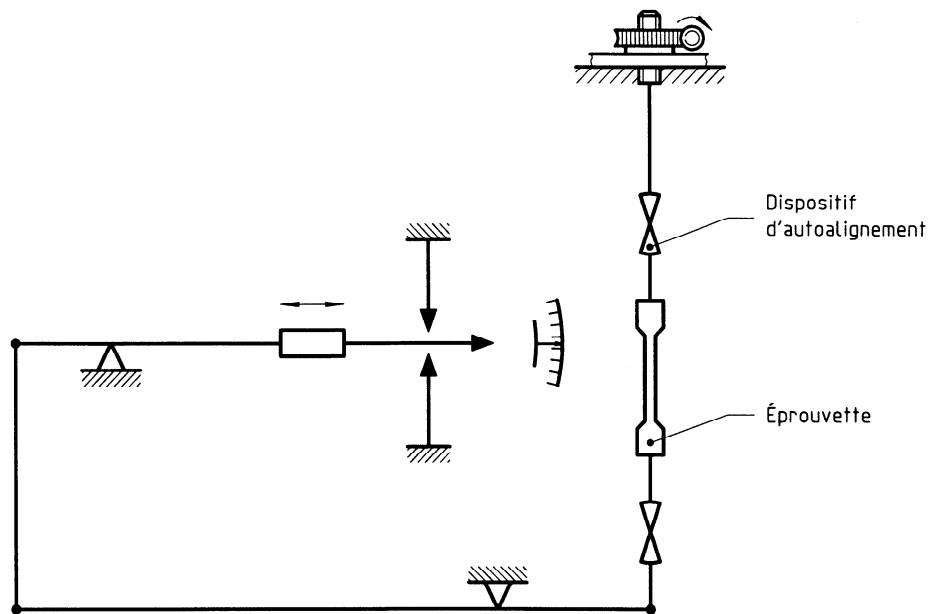


Figure 7 — Représentation schématique du principe de fonctionnement d'une machine d'essai de fluage en traction à double levier inférieur et à masse coulissante (à titre d'exemple)

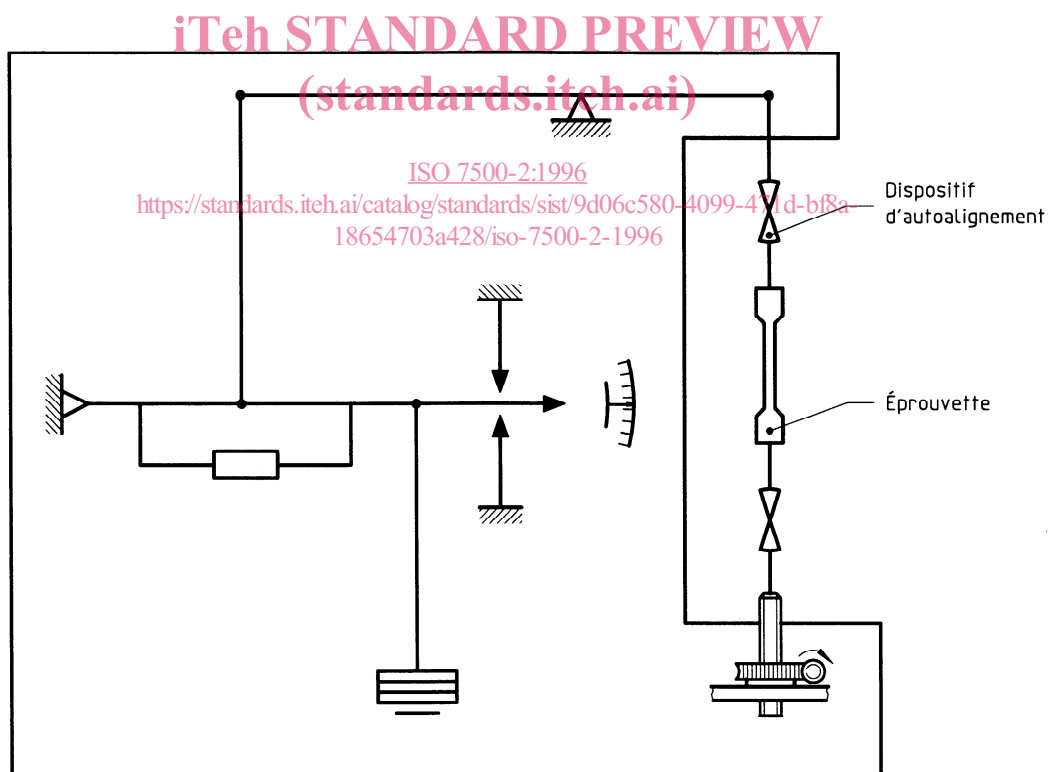


Figure 8 — Représentation schématique du principe de fonctionnement d'une machine d'essai de fluage en traction ayant une combinaison de différents systèmes de mise en charge (à titre d'exemple)

## 4 Inspection générale de la machine d'essai

La vérification de la machine d'essai ne doit être faite que si la machine est en bon état de fonctionnement. Dans ce but, une inspection générale de la machine doit être faite avant la vérification de la charge appliquée par la machine (voir annexe A).

## 5 Vérification de la charge appliquée par la machine d'essai

### 5.1 Généralités

Cette vérification doit être effectuée pour chaque échelle de charge utilisée. Lorsque la machine utilisée comporte plusieurs échelles de charge<sup>3)</sup>, chaque échelle doit être considérée comme une machine d'essai séparée.

Cette vérification doit être effectuée à l'aide d'instruments de mesure de force en traction. Ces instruments doivent être conformes à l'ISO 376. La classe de l'instrument de mesure de force doit être égale ou supérieure à la classe déterminée pour la machine d'essai de fluage.

### 5.2 Masses

Les masses utilisées pour générer les forces au cours de la vérification doivent être celles normalement utilisées au cours de l'essai, qui peuvent être

- soit des masses connues avec une précision égale à ou meilleure que  $\pm 0,1\%$ ; leur masse doit être vérifiée au moins tous les 10 ans;
- soit des masses allouées à une machine de fluage donnée et utilisées dans le même ordre que pendant l'essai.

### 5.3 Détermination du seuil de mobilité

Le seuil de mobilité  $d$  de la machine est le plus faible incrément de force qui puisse être appliqué et détecté au cours de la procédure de vérification.

Le seuil de mobilité  $d$  doit être déterminé à 20 %, 60 % et 100 % de la portée maximale de l'échelle des charges  $F_N$ . Si des charges d'amplitude inférieure à  $0,2F_N$  doivent être testées (voir 5.2), le seuil de mobilité doit être en plus déterminé à la limite inférieure du domaine d'essai prévu.

Le seuil de mobilité  $d$  est mesuré comme étant l'amplitude de la force générée par la plus petite masse ajoutée ou enlevée du plateau de charge de la machine ou la charge qui correspond au plus petit mouvement détectable de la masse coulissante, qui entraîne une modification détectable de l'instrument de mesure des charges.

Le seuil relatif de mobilité  $a$  est calculé, pour chaque valeur des charges définies ci-dessus, à l'aide de l'équation

$$a = \frac{d}{F} \times 100$$

et doit rester dans les limites indiquées dans le tableau 2 pour la classe de la machine considérée.

Le seuil de mobilité  $d$  doit être exprimé en newtons.

### 5.4 Détermination de la limite inférieure de vérification

La limite inférieure de vérification  $F_V$  doit être telle que prescrite dans le tableau 2.

Tableau 2 — Limites inférieures de vérification

Classe	$F_V$
0,5	$400d_1$
1	$200d_1$
2	$100d_1$

NOTE —  $d_1$  est le seuil de mobilité correspondant à 20 % de l'échelle de mesure des forces.

NOTE 1 La limite inférieure de vérification de la machine peut être inférieure au domaine d'utilisation de l'instrument de mesure de force de classe équivalente utilisé pour déterminer le seuil de mobilité à 60 % de la pleine charge et à pleine charge.

Ainsi, si l'on désire également vérifier avec précision la machine d'essai à l'extrémité inférieure du domaine, il sera nécessaire d'employer deux instruments de mesure, l'un pour le domaine supérieur et le second ayant une capacité appropriée pour l'extrémité inférieure du domaine.

### 5.5 Mode opératoire de la vérification

La vérification doit être effectuée pour chaque échelle de charge pour laquelle une classe est demandée.

3) Dans le cas des machines à poids morts, on entend par échelle de charge le domaine d'utilisation de la machine; dans le cas des machines à bras de levier, c'est le domaine dans lequel le rapport des bras de levier est constant, il y a donc une échelle pour chaque rapport des bras de levier.



La vérification ne doit pas être réalisée en dessous de la limite inférieure  $F_V$  pour toute échelle de charge.

### 5.5.1 Alignement

L'instrument de mesure de force doit être monté dans la machine avec les dispositifs d'autoalignement normalement utilisés, inclus à chaque extrémité de la ligne de chargement.

### 5.5.2 Équilibrage du levier

Il est nécessaire d'équilibrer la ligne de chargement afin d'obtenir une lecture de charge nulle sur l'instrument de mesure de force monté dans la ligne de chargement à la place de l'éprouvette. La méthode d'équilibrage dépend de la conception de la machine; cependant, en général, les procédures décrites en 5.5.2.1 et 5.5.2.2 peuvent s'appliquer.

Pour certaines machines, il n'est pas possible d'équilibrer totalement le levier; dans ce cas, la force minimale qui est appliquée à l'éprouvette sans aucune masse sur le plateau de chargement doit être reportée sur le rapport de vérification et prise en compte lors du calcul de la charge appliquée à l'éprouvette en vue de la réalisation d'un essai de fluage.

#### 5.5.2.1 Levier supérieur

Le dispositif de vérification de la charge doit être pendu à la place de l'éprouvette, avec la partie inférieure de la barre de chargement déconnectée juste en dessous du dispositif de mesure. Le levier doit être ensuite équilibré par déplacement de la masse de réglage normalement attachée à la machine, ou par addition d'une masse d'équilibrage externe. L'appareil indicateur de charge du dispositif de vérification doit être réglé au zéro avant de connecter la barre inférieure de chargement.

NOTE 2 Il est à rappeler que le levier aura besoin d'être équilibré avant de commencer l'essai de fluage.

#### 5.5.2.2 Levier inférieur

En raison de la conception géométrique des machines à levier inférieur, il est rarement possible d'équilibrer la masse des barres inférieures de chargement du levier et du plateau de chargement. Il est donc nécessaire de régler au zéro l'instrument de mesure de force avec la barre inférieure de chargement déconnectée, et puis de noter la charge appliquée lorsque la ligne de chargement est reconnectée et le système réajusté pour amener le levier sur la position normale d'utilisation avec aucune masse placée sur le plateau. Si cette charge est supérieure à celle calculée en 5.4, elle doit être considérée comme la limite inférieure de vérification.

### 5.5.3 Compensation des températures

Un temps suffisant doit être alloué pour que l'équipement de vérification soit à une température stable. La température au début et à la fin d'application de chaque série de charges doit être notée. Si nécessaire, des corrections de température doivent être appliquées aux dérives des instruments de mesure en utilisant les équations données dans l'ISO 376.

### 5.5.4 Mise en condition de la machine

Afin de mettre en condition l'ensemble, il est nécessaire d'appliquer, à la machine de fluage et à l'instrument de mesure de force, trois fois la charge maximale à mesurer avec retour à zéro entre chaque chargement. L'instrument de mesure de force doit ensuite être à nouveau réglé à la position correspondant à la force nulle.

### 5.5.5 Choix des charges d'essai

Une série de cinq charges à peu près régulièrement espacées à partir de la limite inférieure de vérification ou 20 % de l'échelle de charge, selon la plus grande des deux valeurs, doit être appliquée.

Au besoin, on peut appliquer des charges additionnelles en dessous de 20 % de l'échelle de charge jusqu'à la limite inférieure de vérification (voir 5.4). Une charge est à appliquer pour chaque incrément de 5 % ou partie restante de l'échelle à vérifier, en dessous du point 20 % de l'échelle de charge.

### 5.5.6 Application des charges d'essai

Pour chaque échelle, les séries de charges doivent être appliquées de façon croissante et chaque série doit être répétée pour obtenir trois séries de ces charges. La charge doit être complètement enlevée après chaque série d'applications.

Toutes les trois séries de charges doivent être appliquées avec le système de chargement au milieu du domaine d'utilisation normale (position zéro). Les mesurages doivent être effectués après stabilisation du système de chargement, spécialement dans le cas de machines équipées d'un système amortisseur.

NOTE 3 Pour une machine de fluage à levier supérieur ou à simple levier inférieur, cette exigence implique que les trois séries de charges sont appliquées avec le levier en position horizontale.

De plus, on doit s'assurer que

- chaque charge est appliquée sans choc, ni vibrations, de façon que la charge ne dépasse pas la valeur nominale de plus de l'erreur maximale admissible pour la classe de la machine considérée;