

RECOMMANDATION  
INTERNATIONALE

**OIML R 60**

Édition 2000 (F)

---

Réglementation métrologique des cellules de pesée

Metrological regulation for load cells

---



## Sommaire

<i>Avant-propos</i> .....	4
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Terminologie (Termes et définitions)</b> .....	<b>5</b>
2.1 Termes généraux .....	5
2.2 Caractéristiques métrologiques d'une cellule de pesée .....	5
2.3 Termes relatifs à l'étendue, à la portée et au signal de sortie .....	6
2.4 Termes relatifs aux erreurs de mesurage .....	7
2.5 Conditions d'influence et de référence .....	8
2.6 Illustration de certaines définitions .....	9
<b>3 Unités de mesure</b> .....	<b>9</b>
<b>4 Exigences métrologiques</b> .....	<b>9</b>
4.1 Principes de classification des cellules de pesée .....	9
4.2 Classes d'exactitude .....	10
4.3 Nombre maximal d'échelons de vérification des cellules de pesée .....	10
4.4 Échelon de vérification minimal des cellules de pesée .....	10
4.5 Classifications supplémentaires .....	10
4.6 Classification complète des cellules de pesée .....	10
4.7 Présentation des informations .....	11
4.8 Certificat OIML .....	12
<b>5 Erreurs maximales tolérées des cellules de pesée</b> .....	<b>12</b>
5.1 Erreurs maximales tolérées pour chaque classe d'exactitude .....	12
5.2 Règles pour la détermination des erreurs .....	12
5.3 Variation tolérée des résultats .....	13
5.4 Erreur de répétabilité .....	13
5.5 Grandeurs d'influence .....	13
5.6 Étalons de mesure .....	14
<b>6 Exigences pour les cellules de pesée munies de dispositifs électroniques</b> .....	<b>14</b>
6.1 Exigences générales .....	14
6.2 Mise en évidence des défauts significatifs .....	15
6.3 Exigences de fonctionnement .....	15
6.4 Essais additionnels .....	15
<b>7 Contrôles métrologiques</b> .....	<b>16</b>
7.1 Assujettissement aux contrôles métrologiques légaux .....	16
7.2 Exigences pour essais .....	16
7.3 Sélection des cellules de pesée au sein d'une famille .....	16

---

<b>Annexe A Procédures d'essais pour l'évaluation de modèle .....</b>	<b>18</b>
A.1 Domaine d'application .....	18
A.2 Usage .....	18
A.3 Conditions des essais .....	18
A.4 Procédures d'essais .....	19
A.5 Séquence d'essais recommandée .....	29
<b>Annexe B Sélection de cellule(s) de pesée pour essais - Exemple pratique .....</b>	<b>31</b>
<b>Annexe C Format du rapport d'essai - Généralités .....</b>	<b>38</b>
C.1 Introduction .....	38
C.2 Procédures de calcul .....	38
C.3 Essais additionnels pour les cellules de pesée munies de dispositifs électroniques .....	42
C.4 Notes générales .....	44
<b>Annexe D Format du rapport d'essai - Fiches .....</b>	<b>46</b>
<b>Annexe E Certificat OIML de conformité pour les cellules de pesée .....</b>	<b>79</b>
E.1 Format du certificat .....	79
E.2 Contenu de l'addendum au certificat d'essai .....	81
<b>Index des termes utilisés .....</b>	<b>83</b>

## Avant-propos

L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) est une organisation intergouvernementale mondiale dont l'objectif premier est d'harmoniser les réglementations et les contrôles métrologiques appliqués par les services nationaux de métrologie, ou organismes apparentés, de ses États Membres.

Les deux principales catégories de publications OIML sont:

- les **Recommandations Internationales (OIML R)**, qui sont des modèles de réglementations fixant les caractéristiques métrologiques d'instruments de mesure et les méthodes et moyens de contrôle de leur conformité; les États Membres de l'OIML doivent mettre ces Recommandations en application dans toute la mesure du possible;
- les **Documents Internationaux (OIML D)**, qui sont de nature informative et destinés à améliorer l'activité des services de métrologie.

Les projets de Recommandations et Documents OIML sont élaborés par des comités techniques ou sous-comités composés d'États Membres. Certaines institutions internationales et régionales y participent aussi sur une base consultative.

Des accords de coopération ont été conclus entre l'OIML et certaines institutions, comme l'ISO et la CEI, pour éviter des prescriptions contradictoires; en conséquence les fabricants

et utilisateurs d'instruments de mesure, les laboratoires d'essais, etc. peuvent appliquer simultanément les publications OIML et celles d'autres institutions.

Les Recommandations Internationales et Documents Internationaux sont publiés en français (F) et en anglais (E) et sont périodiquement soumis à révision.

La présente publication - référence OIML R 60, édition 2000 - a été élaborée par le Comité Technique TC 9 *Instruments de mesure de masse et de masse volumique*. Elle a été approuvée par le Comité International de Métrologie Légale en 1999 pour publication finale et sera soumise à la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 2000 pour sanction formelle. Elle remplace l'édition précédente datée 1991 (y compris l'Annexe A publiée en 1993).

Les publications de l'OIML peuvent être obtenues au siège de l'Organisation:

Bureau International de Métrologie Légale  
11, rue Turgot - 75009 Paris - France

Téléphone: 33 (0)1 48 78 12 82 et 42 85 27 11

Fax: 33 (0)1 42 82 17 27

E-mail: [biml@oiml.org](mailto:biml@oiml.org)

Internet: [www.oiml.org](http://www.oiml.org)

# Réglementation métrologique des cellules de pesée

## 1 Domaine d'application

1.1 La présente Recommandation prescrit les principales caractéristiques métrologiques statiques et les procédures d'évaluation statique pour les cellules de pesée utilisées dans les mesures de masse. Elle est destinée à fournir aux autorités des procédés uniformes pour la détermination des caractéristiques métrologiques des cellules de pesée utilisées dans les instruments de mesure assujettis aux contrôles métrologiques.

1.2 La présente Recommandation est basée sur le principe selon lequel plusieurs erreurs d'une cellule de pesée doivent être considérées ensemble lors de l'application des caractéristiques de performance d'une cellule de pesée à l'enveloppe d'erreur permise. Ainsi, il est préférable plutôt que de spécifier les erreurs individuelles pour des caractéristiques données (non-linéarité, hystérésis, etc.), de considérer l'enveloppe d'erreur totale autorisée pour une cellule de pesée en tant que facteur de limitation. L'utilisation d'une enveloppe d'erreur permet d'équilibrer les contributions individuelles à l'erreur totale de mesure, tout en obtenant le résultat final voulu.

*Note:* L'enveloppe d'erreur peut être définie comme la courbe établissant les limites des erreurs maximales tolérées (voir Tableau 5) en fonction de la charge appliquée (masse) par rapport à l'étendue de mesure. Les erreurs combinées déterminées peuvent être positives ou négatives et inclure les effets de non-linéarité, d'hystérésis et de température.

1.3 Les instruments associés aux cellules de pesée et donnant une indication de masse, font l'objet de Recommandations séparées.

## 2 Terminologie (Termes et définitions)

Les termes les plus fréquemment utilisés dans le domaine des cellules de pesée et leur définition sont donnés ci-après (voir 2.6 pour une illustration de certaines définitions). La terminologie utilisée dans la présente Recommandation est conforme au *Vocabulaire International des Termes Fondamentaux et Généraux de Métrologie*, deuxième édition (1993) et au *Vocabulaire de Métrologie Légale* (édition 1978). De plus, pour les besoins de la présente Recommandation, les définitions suivantes s'appliquent.

Un index de tous les termes définis ci-après est donné en fin de la présente Recommandation, afin de faciliter la recherche des définitions correspondantes.

### 2.1 Termes généraux

#### 2.1.1 Application de charge

##### 2.1.1.1 Charge en compression

Force compressive appliquée à une cellule de pesée.

##### 2.1.1.2 Charge en traction

Force tractive appliquée à une cellule de pesée.

#### 2.1.2 Cellule de pesée

Transducteur de force qui, après prise en compte des effets de l'accélération de la pesanteur et de la poussée de l'air sur le lieu d'utilisation, mesure la masse en convertissant la grandeur mesurée (masse) en une autre grandeur mesurée (signal de sortie).

#### 2.1.3 Cellule de pesée munie de dispositifs électroniques

Cellule de pesée utilisant un ensemble de composants électroniques et ayant par elle-même une fonction qui lui est reconnue.

*Exemples de dispositifs électroniques:* jonction p-n, amplificateur, encodeur, convertisseur analogique/numérique, unité centrale de traitement (CPU), interface d'Entrées/Sorties (I/O), etc. (à l'exception des circuits relais des jauges de contrainte).

##### 2.1.3.1 Composant électronique

Plus petite entité physique qui utilise la conduction par électrons ou par trous dans les semi-conducteurs, les gaz ou dans le vide.

#### 2.1.4 Essai de performance

Essai permettant de vérifier si la cellule de pesée soumise à l'essai est capable de remplir les fonctions pour lesquelles elle est prévue.

### 2.2 Caractéristiques métrologiques d'une cellule de pesée

#### 2.2.1 Classe d'exactitude

Classe des cellules de pesée soumises aux mêmes conditions d'exactitude. [Adapté de VIM 5.19]

### 2.2.2 Symbole d'humidité

Symbole assigné à une cellule de pesée pour indiquer les conditions d'humidité dans lesquelles la cellule de pesée a été essayée.

### 2.2.3 Famille de cellule de pesée

Pour les besoins de l'évaluation de type/l'approbation de modèle, une famille de cellules de pesée réunit les cellules de pesée:

- de même matériau ou combinaison de matériaux (par exemple, acier doux, acier inoxydable ou aluminium);
- de même conception de la technique de mesure (par exemple, jauges de contrainte liées à du métal);
- construites selon le même procédé (par exemple, pour la forme, la fixation des jauges de contrainte, la méthode de montage, la méthode de fabrication);
- d'un même ensemble de spécifications (par exemple, puissance de sortie, impédance d'entrée, tension d'alimentation, détails de câblage); et
- d'un ou plusieurs groupes de cellules de pesée.

*Note:* Les exemples fournis ne sont pas exhaustifs.

#### 2.2.3.1 Groupe de cellules de pesée

Toutes les cellules de pesée au sein d'une famille possédant des caractéristiques métrologiques identiques (par exemple, classe,  $n_{\max}$ , niveau de température, etc.).

*Note:* Les exemples donnés ne sont pas exhaustifs.

## 2.3 Termes relatifs à l'étendue, à la portée et au signal de sortie

### 2.3.1 Échelon de la cellule de pesée

Partie de l'étendue de mesure de la cellule de pesée à partir de laquelle cette étendue est divisée.

### 2.3.2 Étendue de mesure de la cellule de pesée

Étendue de valeurs de la grandeur mesurée (masse) pour laquelle le résultat de mesure ne devrait pas être affecté par une erreur dépassant l'erreur maximale tolérée (emt) (voir 2.4.9).

### 2.3.3 Signal de sortie de la cellule de pesée

Grandeur mesurable en laquelle une cellule de pesée convertit la grandeur mesurée (masse).

### 2.3.4 Échelon de vérification ( $v$ ) de la cellule de pesée

Échelon de la cellule de pesée, exprimé en unités de masse, utilisé dans l'essai de la cellule de pesée pour la classification d'exactitude.

### 2.3.5 Portée maximale ( $E_{\max}$ )

Plus grande valeur d'une grandeur (masse) pouvant être appliquée à une cellule de pesée sans dépasser l'emt (voir 2.4.9).

### 2.3.6 Charge maximale de l'étendue de mesure ( $D_{\max}$ )

Plus grande valeur d'une grandeur (masse) appliquée à une cellule de pesée en cours d'essai ou d'utilisation. Cette valeur ne doit pas dépasser  $E_{\max}$  (voir 2.3.5). Pour les limites de  $D_{\max}$  lors des essais, voir A.3.2.4.

### 2.3.7 Nombre maximal des échelons de vérification d'une cellule de pesée ( $n_{\max}$ )

Nombre maximal des échelons de vérification d'une cellule de pesée en lequel l'étendue de mesure de la cellule de pesée peut être divisée sans que le résultat de mesure soit affecté d'une erreur supérieure à l'emt (voir 2.4.9).

### 2.3.8 Charge morte minimale ( $E_{\min}$ )

Plus petite valeur d'une grandeur (masse) pouvant être appliquée à une cellule de pesée sans dépasser l'emt (voir 2.4.9).

### 2.3.9 Retour du signal de sortie à la charge morte minimale (DR)

Différence entre les valeurs du signal de sortie de la cellule de pesée pour la charge morte minimale, mesuré avant et après l'application d'une charge.

### 2.3.10 Échelon de vérification minimal d'une cellule de pesée ( $v_{\min}$ )

Plus petit échelon de vérification (masse) d'une cellule de pesée en lequel l'étendue de mesure d'une cellule de pesée peut être divisée.

### 2.3.11 Charge minimale de l'étendue de mesure ( $D_{\min}$ )

Plus petite valeur d'une grandeur (masse) appliquée à une cellule de pesée en cours d'essai ou d'utilisation. Cette valeur ne doit pas être inférieure à  $E_{\min}$  (voir 2.3.8). Pour les limites de  $D_{\min}$  lors des essais, voir A.3.2.4.

### 2.3.12 Nombre d'échelons de vérification d'une cellule de pesée ( $n$ )

Nombre d'échelons de vérification d'une cellule de pesée en lequel l'étendue de mesure d'une cellule de pesée est divisée.

### 2.3.13 DR relatif ou Z

Quotient de la portée maximale,  $E_{\max}$ , par deux fois le retour du signal de sortie à la charge morte minimale, DR. Ce quotient est utilisé pour caractériser les instruments à échelons multiples.

### 2.3.14 $v_{\min}$ relatif ou Y

Quotient de la portée maximale,  $E_{\max}$ , par l'échelon de vérification minimal,  $v_{\min}$ , de la cellule de pesée. Ce quotient caractérise la résolution de la cellule de pesée indépendamment de la portée de la cellule de pesée.

### 2.3.15 Charge limite de sécurité ( $E_{\lim}$ )

Charge maximale pouvant être appliquée sans produire de dérives permanentes des caractéristiques de performance, supérieures à celles spécifiées.

### 2.3.16 Temps de chauffage

Temps écoulé entre le moment de mise sous tension d'une cellule de pesée et le moment où la cellule de pesée est prête à satisfaire aux exigences.

## 2.4 Termes relatifs au mesurage et aux erreurs

### 2.4.1 Fluage

Variation du signal de sortie de la cellule de pesée se produisant avec le temps sous l'action d'une charge constante, toutes les conditions ambiantes et autres variables restant également constantes.

### 2.4.2 Facteur de répartition ( $p_{LC}$ )

Valeur d'une fraction sans dimension exprimée comme une décimale (par exemple: 0,7) utilisée pour la détermination de l'emt (voir 2.4.9). Elle représente la répartition d'une erreur globale (comme cela peut s'appliquer à un instrument de pesage) assignée à la cellule de pesée seule.

### 2.4.3 Incertitude élargie

Grandeur définissant un intervalle, autour du résultat d'un mesurage, dont on puisse s'attendre à ce qu'il comprenne une fraction élevée de la distribution des valeurs qui pourraient être attribuées raisonnablement au mesurande. [Guide pour l'Expression de l'Incertitude de Mesure, BIPM, CEI, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 1993]

### 2.4.4 Défaut

Différence entre l'erreur de la cellule de pesée et l'erreur intrinsèque de la cellule de pesée (voir 2.4.8).

### 2.4.5 Signal de sortie de détection de défaut

Représentation électrique fournie par la cellule de pesée, signalant un état de défaut.

### 2.4.6 Erreur d'hystérésis

Différence entre les indications du signal de sortie d'une cellule de pesée pour une même charge appliquée, les indications étant obtenues pour l'une en augmentant la charge à partir de la charge minimale,  $D_{\min}$ , et pour l'autre en diminuant la charge à partir de la charge maximale,  $D_{\max}$ .

### 2.4.7 Erreur de la cellule de pesée

Différence entre le résultat de mesure de la cellule de pesée et la valeur vraie du mesurande (la force appliquée exprimée en masse). [Adapté de VIM 5.20]

### 2.4.8 Erreur intrinsèque de la cellule de pesée

Erreur d'une cellule de pesée, déterminée dans les conditions de référence (voir 2.5.3). [Adapté de VIM 5.24]

### 2.4.9 Erreur maximale tolérée (emt)

Valeurs extrêmes d'une erreur permise par la présente Recommandation (se référer à l'article 5) pour une cellule de pesée. [Adapté de VIM 5.21]

### 2.4.10 Non-linéarité

Écart de la courbe croissante du signal de sortie de la cellule de pesée par rapport à une ligne droite.

### 2.4.11 Répétabilité

Aptitude d'une cellule de pesée à fournir des résultats successifs cohérents lorsque la même charge est appliquée plusieurs fois et de la même façon sur la cellule de pesée dans des conditions d'essai constantes. [Adapté de VIM 5.27]

### 2.4.12 Erreur de répétabilité

Différence entre les indications du signal de sortie de la cellule de pesée obtenues au cours d'essais consécutifs dans les mêmes conditions de mesurage ambiantes et de charge. [Adapté de VIM 5.27]

### 2.4.13 Sensibilité

Quotient d'une variation de réponse (résultat) d'une cellule de pesée et d'une variation correspondante de l'impulsion (charge appliquée).

#### 2.4.14 Défaut significatif

Défaut supérieur à l'échelon de vérification,  $v$ , de la cellule de pesée. Les défauts suivants ne sont pas considérés comme défauts significatifs même s'ils sont supérieurs à l'échelon de vérification,  $v$ , de la cellule de pesée:

- défauts provenant de causes simultanées et mutuellement indépendantes;
- défauts rendant impossible l'accomplissement de tout mesurage;
- défauts si importants qu'ils ne peuvent manquer d'être remarqués par toutes les parties intéressées au résultat du mesurage; et
- défauts transitoires consistant en des variations momentanées du signal de sortie de la cellule de pesée ne pouvant être interprétés, mémorisés ou transmis en tant que résultat de mesure.

#### 2.4.15 Stabilité de la pente

Aptitude d'une cellule de pesée à maintenir la différence entre le signal de sortie de la cellule de pesée à la charge maximale,  $D_{\max}$ , et le signal de sortie de la cellule de pesée à la charge minimale,  $D_{\min}$ , pendant une période d'utilisation comprise dans les limites spécifiées.

#### 2.4.16 Effet de la température sur le signal de sortie à la charge morte minimale

Variation du signal de sortie à la charge morte minimale sous l'effet d'une variation de la température ambiante.

#### 2.4.17 Effet de la température sur la sensibilité

Variation de la sensibilité sous l'effet d'une variation de la température ambiante.

## 2.5 Influences et conditions de référence

### 2.5.1 Grandeur d'influence

Grandeur qui n'est pas le mesurande mais qui a un effet sur le résultat du mesurage. [VIM 2.7] (Par exemple, la température ou le taux d'humidité au moment où les mesures sur la cellule de pesée sont relevées ou enregistrées.)

#### 2.5.1.1 Perturbation

Grandeur d'influence ayant une valeur comprise dans les limites spécifiées de la présente Recommandation, mais en dehors des conditions assignées de fonctionnement spécifiées pour la cellule de pesée.

#### 2.5.1.2 Facteur d'influence

Grandeur d'influence ayant une valeur comprise dans les conditions assignées de fonctionnement spécifiées pour la cellule de pesée. (Par exemple, une température spécifique ou une tension d'alimentation spécifique pour lesquelles la cellule de pesée peut être essayée.)

### 2.5.2 Conditions assignées de fonctionnement

Conditions d'utilisation, pour lesquelles les caractéristiques métrologiques de la cellule de pesée sont censées ne pas dépasser les emt spécifiées (voir 2.4.9).

*Note:* Les conditions assignées de fonctionnement spécifient généralement des étendues ou des valeurs fixes du mesurande et des grandeurs d'influence. [Adapté de VIM 5.5]

### 2.5.3 Conditions de référence

Conditions d'utilisation prescrites pour l'essai de performance d'une cellule de pesée ou pour l'intercomparaison des résultats de mesure.

*Note:* Les conditions de référence incluent généralement des valeurs de référence ou des étendues de référence pour les grandeurs d'influence ayant un effet sur la cellule de pesée. [Adapté de VIM 5.7]

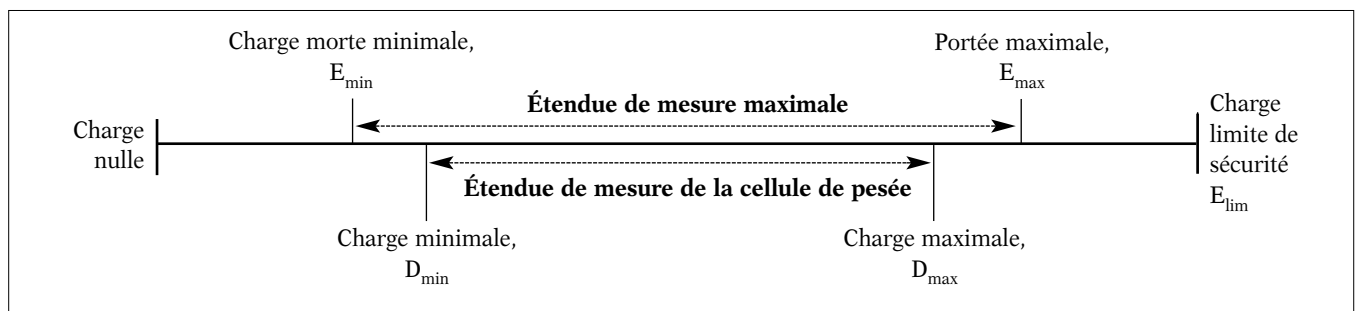


Figure 1 Illustration de certaines définitions



## 2.6 Illustration de certaines définitions

Les termes apparaissant au-dessus de la ligne centrale horizontale en Figure 1 sont des paramètres définis à partir de la conception de la cellule de pesée. Les termes apparaissant en-dessous de cette ligne sont des paramètres variables, dépendants des conditions d'utilisation ou de celles des essais d'une cellule de pesée (en particulier, des cellules de pesée utilisées dans les instruments de pesage).

## 3 Unités de mesure

Les unités de mesure de masse sont le gramme (g), le kilogramme (kg) ou la tonne (t).

## 4 Exigences métrologiques

### 4.1 Principe de classification d'une cellule de pesée

La classification des cellules de pesée en classes d'exactitude spécifiques est fournie afin de faciliter leur application à divers systèmes de mesure massiques. Pour l'application de la présente Recommandation, il convient d'admettre que la performance effective d'une cellule de pesée particulière peut être améliorée par compensation au sein du système de mesure avec lequel la cellule est utilisée. Par conséquent, le propos de la présente Recommandation n'est pas d'exiger qu'une cellule de pesée soit de même classe d'exactitude que le système de mesure dans lequel elle peut être utilisée. Il n'est pas non plus question d'exiger qu'un instrument de mesure donnant des indications de masse, utilise une cellule de pesée approuvée séparément.

Tableau 1 Nombre maximal des échelons de vérification des cellules de pesée ( $n_{\max}$ ) en fonction de la classe d'exactitude

	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Limite inférieure	50 000	5 000	500	100
Limite supérieure	Illimité	100 000	10 000	1 000

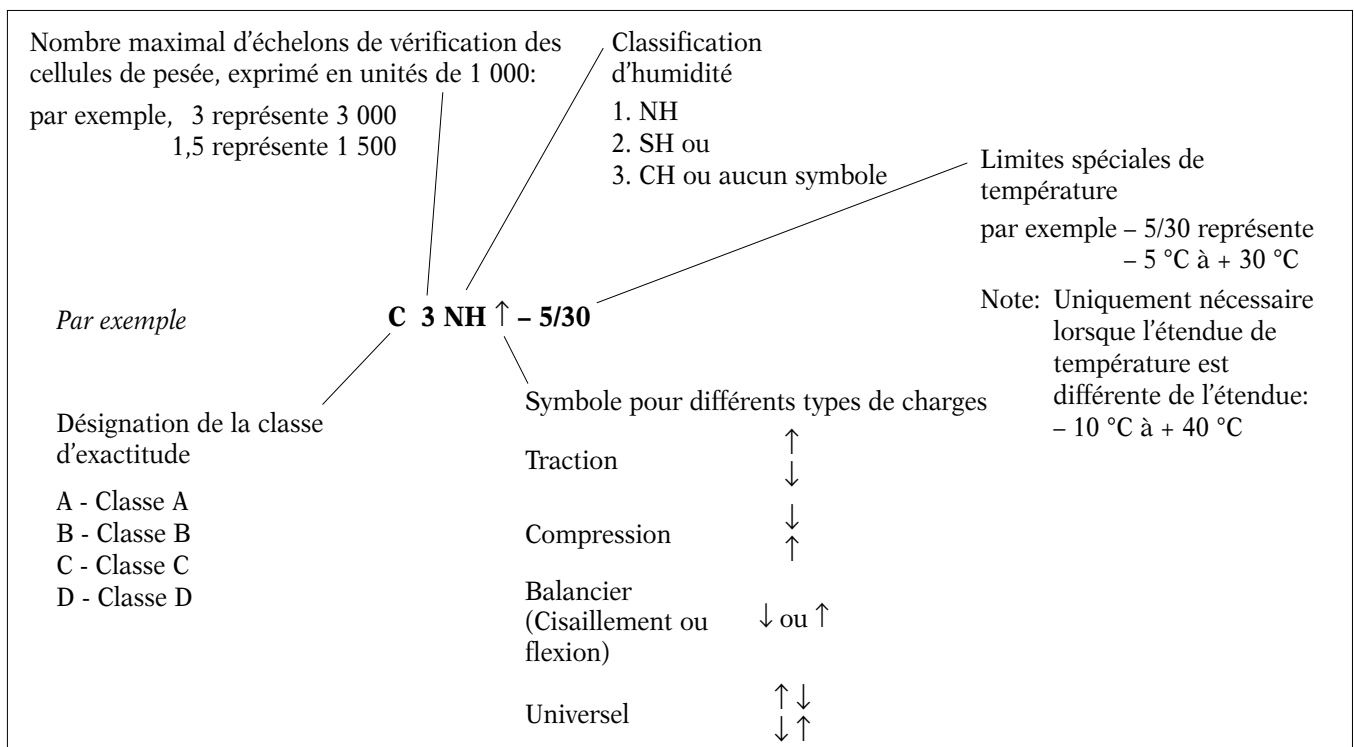


Figure 2 Illustration de symboles de classification normalisés

## 4.2 Classes d'exactitude

Les cellules de pesée doivent être classées selon leurs aptitudes de performance globale, en quatre classes d'exactitude de désignations suivantes:

- Classe A;
- Classe B;
- Classe C;
- Classe D.

## 4.3 Nombre maximal des échelons de vérification des cellules de pesée

Le nombre maximal des échelons de vérification d'une cellule de pesée,  $n_{\max}$ , en lequel l'étendue de mesure d'une cellule de pesée peut être divisé dans un système de mesure doit être compris dans les limites fixées au Tableau 1.

## 4.4 Échelon de vérification minimal des cellules de pesée

L'échelon de vérification minimal d'une cellule de pesée,  $v_{\min}$ , doit être spécifié.

## 4.5 Classifications supplémentaires

Les cellules de pesée doivent aussi être classées selon le type de charge appliqué à la cellule de pesée, c'est-à-dire, la charge en compression ou en traction. Une cellule de pesée peut porter différentes classifications pour différents types de charge appliqués à la cellule de pesée. Le type de charge pour lequel la (les) classification(s) s'applique(nt) doit être spécifié. Pour les cellules de pesée à portées multiples, chaque portée doit être classée séparément.

## 4.6 Classification complète des cellules de pesée

La cellule de pesée doit être classée à partir des six points suivants:

- (1) désignation de la classe d'exactitude (voir 4.2 et 4.6.1);
- (2) nombre maximal d'échelons de vérification de la cellule de pesée (voir 4.3 et 4.6.2);
- (3) type de charge, si nécessaire (voir 4.5 et 4.6.3);
- (4) limites spéciales de la température de fonctionnement, si nécessaire (voir 4.6.4);
- (5) symbole d'humidité, si nécessaire (voir 4.6.5); et
- (6) informations additionnelles de caractérisation, comme indiqué ci-après.

Un exemple illustrant les six points de classification des cellules de pesée est donné en Figure 2.

### 4.6.1 Désignation de la classe d'exactitude

Les cellules de pesée de classe A doivent être désignées par le caractère "A", et celles de classe B, C et D par les caractères "B", "C" et "D" respectivement.

### 4.6.2 Nombre maximal des échelons de vérification de la cellule de pesée

Le nombre maximal des échelons de vérification de la cellule de pesée pour lequel la classe d'exactitude s'applique, doit être exprimé en unités réelles (par exemple, 3 000) ou, s'il est combiné à la désignation de la classe d'exactitude (voir 4.6.1 ci-dessus) pour donner un symbole de classification (voir 4.6.7), il doit être exprimé en unités de 1 000.

### 4.6.3 Désignation du type de charge appliqué à la cellule de pesée

Lorsque la construction de la cellule de pesée ne l'indique pas clairement, la désignation du type de charge appliqué à la cellule de pesée doit être spécifiée en utilisant les symboles donnés au Tableau 2.

Tableau 2 Symboles pour différents types de charges

Traction	↑ ↓
Compression	↓ ↑
Balancier (cisaillement ou flexion)	↑ ou ↓
Universel	↑ ↓ ↓ ↑

### 4.6.4 Désignation de la température de fonctionnement

Les limites spéciales de la température de fonctionnement, comme définies en 5.5.1.2, doivent être spécifiées lorsque la cellule de pesée ne peut fonctionner dans les limites d'erreur de 5.1 à 5.5 dans l'étendue de température spécifiée en 5.5.1.1. Dans de tels cas, les limites de température doivent être exprimées en degrés Celsius (°C).

### 4.6.5 Symbole d'humidité

4.6.5.1 Lorsqu'une cellule de pesée ne doit être soumise ni à l'essai d'humidité spécifié en A.4.5, ni à l'essai d'humidité spécifié en A.4.6, elle doit être marquée du symbole NH.

4.6.5.2 Lorsqu'une cellule de pesée doit être soumise à l'essai humidité spécifié en A.4.5, elle peut être marquée du symbole CH ou ne pas porter de symbole de classification d'humidité.

4.6.5.3 Lorsqu'une cellule de pesée doit être soumise à l'essai d'humidité spécifié en A.4.6, elle doit être marquée du symbole SH.

#### 4.6.6 Informations additionnelles

##### 4.6.6.1 Informations additionnelles obligatoires

En plus des informations exigées en 4.6.1 à 4.6.5, les informations suivantes doivent être spécifiées:

- nom ou marque commerciale du fabricant;
- désignation du fabricant ou modèle de cellule de pesée;
- numéro de série et année de fabrication;
- charge morte minimale,  $E_{\min}$ , portée maximale,  $E_{\max}$ , charge limite de sécurité,  $E_{\lim}$  (chacune exprimée en g, kg ou t, comme approprié);
- échelon de vérification minimal de la cellule de pesée,  $v_{\min}$ ;
- autres conditions pertinentes devant être respectées afin d'obtenir la performance spécifiée (par exemple, les caractéristiques électriques de la cellule de pesée telles que la puissance de sortie, l'impédance d'entrée, la tension d'alimentation, les détails de câblage, etc.); et
- la valeur du facteur de répartition,  $p_{LC}$ , si différent de 0,7.

##### 4.6.6.2 Informations additionnelles non obligatoires

En plus des informations exigées en 4.6.1 à 4.6.6.1, les informations suivantes peuvent optionnellement être spécifiées:

- pour un instrument de pesage (par exemple, un instrument à étendues multiples selon OIML R 76), le  $v_{\min}$  relatif,  $Y$ , avec  $Y = E_{\max} / v_{\min}$  (voir 2.3.14);
- pour un instrument de pesage (par exemple, un instrument multi-échelons selon OIML R 76), le DR relatif,  $Z$ , avec  $Z = E_{\max} / (2 \times DR)$  (voir 2.3.13) et la valeur de DR (voir 2.3.9) ajustée à la valeur maximale tolérée du retour du signal de sortie à la charge morte minimale conformément à 5.3.2.

#### 4.6.7 Classification normalisée

Les classifications normalisées doivent être utilisées; des exemples sont donnés au Tableau 3.

Tableau 3 Exemples de classification des cellules de pesée

Symbole de classification	Description
C2	Classe C, 2 000 échelons
C3 5/35	Classe C, 3 000 échelons, compression, + 5 °C à + 35 °C
C2 NH	Classe C, 2 000 échelons, ne doit pas être soumis à l'essai d'humidité

#### 4.6.8 Classifications multiples

Les cellules de pesée ayant des classifications complètes pour différents types de charge doivent être désignées au moyen d'informations distinctes pour chaque classification. Des exemples sont fournis dans le Tableau 4.

Une illustration avec un exemple des symboles de classification normalisée est donnée en Figure 2.

### 4.7 Présentation des informations

#### 4.7.1 Marquages minimum des cellules de pesée

Les informations minimales suivantes, exigées en 4.6, doivent être marquées sur chaque cellule de pesée:

- nom ou marque commerciale du fabricant;
- désignation du fabricant ou modèle de cellule de pesée;
- numéro de série;
- portée maximale,  $E_{\max}$ .

Tableau 4 Exemples de classifications multiples

Symbole de classification	Description
C2    ↑	Classe C, 2 000 échelons, balancier à cisaillement
C1,5    ↓	Classe C, 1 500 échelons, balancier à flexion
C1    ↓    - 5/30 ↑	Classe C, 1 000 échelons, compression, - 5 °C à + 30 °C
C3    ↑    - 5/30 ↓	Classe C, 3 000 échelons, traction, - 5 °C à + 30 °C

Tableau 5 Erreurs maximales tolérées (emt) pour l'évaluation de modèle

emt	Charge, m			
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
$p_{LC} \times 0,5 v$	$0 \leq m \leq 50\,000 v$	$0 \leq m \leq 5\,000 v$	$0 \leq m \leq 500 v$	$0 \leq m \leq 50 v$
$p_{LC} \times 1,0 v$	$50\,000 v < m \leq 200\,000 v$	$5\,000 v < m \leq 20\,000 v$	$500 v < m \leq 2\,000 v$	$50 v < m \leq 200 v$
$p_{LC} \times 1,5 v$	$200\,000 v < m$	$20\,000 v < m \leq 100\,000 v$	$2\,000 v < m \leq 10\,000 v$	$200 v < m \leq 1\,000 v$

#### 4.7.2 Informations exigées non marquées sur la cellule de pesée

Dans le cas où les informations exigées en 4.6 ne sont pas marquées sur la cellule de pesée, elles doivent être indiquées dans un document d'accompagnement fourni par le fabricant. Lorsque ce document est fourni, les informations exigées en 4.7.1 doivent aussi y être indiquées.

### 4.8 Certificat OIML

#### 4.8.1 Préparation du certificat

Le certificat OIML doit être préparé conformément aux règles contenues dans la Publication OIML *Système de Certificats OIML pour les Instruments de Mesure*. Le format du certificat doit être tel que spécifié dans l'Annexe E, *Certificat OIML de conformité pour les cellules de pesée*.

#### 4.8.2 Report de valeurs sur les certificats

Quel que soit le résultat de l'évaluation d'une cellule de pesée appartenant à une famille de cellules de pesée, le certificat à délivrer ne doit comprendre aucune caractéristique ou valeur autre que celles préconisées par le fabricant et pour lesquelles le fabricant prévoit la garantie, par exemple, en énonçant les caractéristiques et valeurs appropriées dans sa fiche signalétique.

## 5 Erreurs maximales tolérées des cellules de pesée

### 5.1 Erreurs maximales tolérées pour chaque classe d'exactitude

Les erreurs maximales tolérées des cellules de pesée pour chaque classe d'exactitude (le signal de sortie indiqué de

la cellule de pesée ayant été ajusté à zéro à la charge morte minimale,  $E_{\min}$ ) sont liées au nombre maximal des échelons de vérification de la cellule de pesée spécifiés pour la cellule de pesée (voir 4.3) et à la valeur réelle de l'échelon de vérification de la cellule de pesée,  $v$ .

#### 5.1.1 Évaluation de modèle

L'emt (voir 2.4.9) pour l'évaluation de modèle doit être égale aux valeurs dérivées en utilisant les expressions contenues dans la colonne de gauche du Tableau 5. Le facteur de répartition,  $p_{LC}$ , doit être choisi et déclaré (si différent de 0,7) par le fabricant et doit être compris dans l'étendue de 0,3 à 0,8 ( $0,3 \leq p_{LC} \leq 0,8$ )<sup>1</sup>.

La valeur du facteur de répartition,  $p_{LC}$  doit être indiquée sur le certificat OIML, si elle est différente de 0,7. Si le facteur de répartition,  $p_{LC}$  n'est pas spécifié sur le certificat, la valeur 0,7 doit alors être présumée.

Les erreurs maximales tolérées de la cellule de pesée peuvent être positives ou négatives et sont applicables aux charges croissantes et décroissantes.

Les limites d'erreur ci-dessus incluent les erreurs de non-linéarité, d'hystérésis et dues à l'effet de température sur la sensibilité pour certaines étendues de température, spécifiées en 5.5.1.1 et 5.5.1.2. Les autres erreurs, non comprises dans les limites d'erreur ci-dessus, sont traitées séparément.

## 5.2 Règles relatives à la détermination des erreurs

### 5.2.1 Conditions

Les limites d'erreur ci-dessus doivent s'appliquer à toutes les étendues de mesure d'une cellule de pesée, satisfaisant aux conditions suivantes:

$$n \leq n_{\max}$$

$$v \geq v_{\min}$$

<sup>1</sup> Associé aux dispositions de répartition d'erreur contenues dans OIML R 76-1, 3.5.4; R 50-1, 2.2.3; R 51-1, 5.2.3.4; R 61-1, 5.2.3.3; R 106-1, 2.10.1, 3.3.4, 5.1.3.2; ou R 107-1, 5.1.3.2, 5.2.1.1, lorsque la cellule de pesée est appliquée à ces instruments.

### 5.2.2 Limites d'erreur

Les limites d'erreur ci-dessus doivent être rapportées à l'enveloppe d'erreur définie en 1.2 et 5.1 représentée par la ligne droite passant par les valeurs de résultat de la cellule de pesée pour la charge minimale et pour une charge de 75 % de l'étendue de mesure, prises en charge croissante à 20 °C. C'est le principe de l'essai de charge initial à 20 °C. Voir C.2.2.

### 5.2.3 Indications initiales

Lors des essais, l'indication initiale doit être relevée après un certain laps de temps suivant le début de mise en charge ou du déchargement, selon le cas, comme spécifié au Tableau 6.

Tableau 6 Durées combinées de chargement et de stabilisation à respecter avant lecture des indications

Variation de charge		Durée
Supérieure à	Jusqu'à et y compris	
0 kg	10 kg	10 secondes
10 kg	100 kg	20 secondes
100 kg	1 000 kg	30 secondes
1 000 kg	10 000 kg	40 secondes
10 000 kg	100 000 kg	50 secondes
100 000 kg		60 secondes

#### 5.2.3.1 Durées de chargement/déchargement

Les durées de chargement/déchargement doivent être approximativement de la moitié du temps spécifié. Le temps restant doit être utilisé pour la stabilisation. Les essais doivent être menés dans des conditions constantes. L'heure doit être enregistrée dans le rapport d'essai en unités absolues, non relatives.

#### 5.2.3.2 Durées de chargement/déchargement non réalisables

Lorsque les durées de chargement/déchargement spécifiées ne peuvent pas être réalisées, les durées suivantes doivent être appliquées:

- dans le cas d'un essai du retour du signal de sortie à la charge morte minimale, la durée peut être augmentée de 100 % jusqu'à une limite de 150 % de la durée spécifiée à condition que la variation tolérée de la valeur de résultat soit proportionnellement réduite de 100 % à 50 % de la différence autorisée entre l'indication initiale du signal de sortie à la charge minimale en déchargement et l'indication avant chargement; et
- dans les autres cas, les durées réelles doivent être enregistrées dans le Rapport d'Essai.

## 5.3 Variation tolérée des résultats

### 5.3.1 Fluage

Avec une charge maximale constante,  $D_{\max}$ , entre 90 % et 100 % de  $E_{\max}$ , appliquée à la cellule de pesée, la différence entre l'indication initiale et toute autre indication obtenue pendant les 30 minutes suivantes ne doit pas dépasser 0,7 fois la valeur absolue de l'emt (voir 5.3.1.1) pour la charge appliquée. La différence entre l'indication obtenue à 20 minutes et l'indication obtenue à 30 minutes ne doit pas dépasser 0,15 fois la valeur absolue de l'emt (voir 5.3.1.1).

#### 5.3.1.1 Erreur maximale tolérée de fluage

Quel que soit la valeur annoncée par le fabricant pour le facteur de répartition,  $p_{LC}$ , l'emt pour le fluage doit être déterminée à partir du Tableau 5 en utilisant le facteur de répartition,  $p_{LC} = 0,7$ .

#### 5.3.2 Retour du signal de sortie à la charge morte minimale

La différence entre l'indication initiale du signal de sortie à la charge minimale et l'indication après retour à la charge minimale,  $D_{\min}$ , après que la charge maximale,  $D_{\max}$ , entre 90 % et 100 % de  $E_{\max}$ , ait été appliquée pendant 30 minutes, ne doit pas dépasser la moitié de la valeur de l'échelon de vérification de la cellule de pesée (0,5 v).

## 5.4 Erreur de répétabilité

La différence maximale entre les résultats de cinq applications de charge identiques pour les classes A et B et de trois applications de charge identiques pour les classes C et D, ne doit pas dépasser la valeur absolue de l'emt pour cette charge.

## 5.5 Grandeurs d'influence

### 5.5.1 Température

#### 5.5.1.1 Limites de température

Sans tenir compte des effets de la température sur le signal de sortie à la charge morte minimale, la cellule de pesée doit fonctionner dans les limites d'erreur en 5.1.1 pour l'étendue de température entre - 10 °C et + 40 °C, sauf spécification contraire comme en 5.5.1.2 ci-après.

#### 5.5.1.2 Limites spéciales

Les cellules de pesée pour lesquelles des limites particulières de température de fonctionnement sont spécifiées, doivent satisfaire dans ces étendues aux conditions définies en 5.1.1.

Ces étendues doivent être au moins égales à :

- 5 °C pour les cellules de pesée de classe A;
- 15 °C pour les cellules de pesée de classe B;
- 30 °C pour les cellules de pesée de classes C et D.

#### 5.5.1.3 Effet de la température sur le signal de sortie à la charge morte minimale

Le signal de sortie à la charge morte minimale de la cellule de pesée dans l'étendue de température, telle que spécifiée en 5.5.1.1 ou 5.5.1.2, ne doit pas varier d'une valeur supérieure au facteur de répartition,  $p_{LC}$ , multiplié par l'échelon de vérification minimal de la cellule de pesée,  $v_{\min}$ , pour toute variation de la température ambiante de :

- 2 °C pour les cellules de pesée de classe A;
- 5 °C pour les cellules de pesée de classes B, C et D.

Le signal de sortie à la charge minimale doit être relevé après stabilisation thermique de la cellule de pesée à température ambiante.

#### 5.5.2 Pression barométrique

Le signal de sortie de la cellule de pesée ne doit pas varier d'une valeur supérieure à l'échelon de vérification minimal de la cellule de pesée,  $v_{\min}$ , pour une variation de la pression barométrique de 1 kPa dans l'étendue de 95 kPa à 105 kPa.

#### 5.5.3 Humidité

Lorsqu'une cellule de pesée est marquée du symbole NH, elle ne doit pas être soumise à l'essai d'humidité, spécifié en A.4.5 ou A.4.6.

Lorsqu'une cellule de pesée est marquée du symbole CH ou n'est pas marquée d'un symbole d'humidité, elle doit être soumise à l'essai d'humidité, spécifié en A.4.5.

Lorsqu'une cellule de pesée est marquée du symbole SH elle doit être soumise à l'essai d'humidité, spécifié en A.4.6.

##### 5.5.3.1 Erreur d'humidité (applicable aux cellules de pesée marquées CH ou sans marquage de symbole d'humidité et non applicable aux cellules de pesée marquées NH ou SH)

La différence entre la moyenne des indications du signal de sortie à la charge minimale avant de procéder à l'essai d'humidité et la moyenne des indications pour la même charge obtenues après l'essai d'humidité conformément à A.4.5, ne doit pas dépasser 4 % de la différence entre le signal de sortie à la portée maximale,  $E_{\max}$ , et celui à la charge morte minimale,  $E_{\min}$ .

La différence entre la moyenne des trois valeurs de résultat à la charge maximale,  $D_{\max}$ , pour les cellules de pesée des classes d'exactitude C et D, ou des cinq valeurs de résultat pour les cellules de pesée des classes d'exactitude A et B, (corrigées pour le signal de sortie à la charge minimale) obtenues avant de procéder à l'essai d'humidité conformément à A.4.5, et la moyenne des trois valeurs de résultat pour les cellules de pesée des classes d'exactitude C et D, ou des cinq valeurs de résultat pour les cellules de pesée des classes d'exactitude A et B, obtenues pour la même charge maximale,  $D_{\max}$ , (corrigées pour le signal de sortie à la charge minimale) après l'essai d'humidité, ne doit pas dépasser la valeur de l'échelon de vérification de la cellule de pesée,  $v$ .

##### 5.5.3.2 Erreur d'humidité (applicable aux cellules de pesée marquées SH et non applicable aux cellules de pesée marquées CH ou NH ou sans marquage de symbole d'humidité)

Une cellule de pesée doit être conforme à l'emt applicable lors des essais d'humidité, conformément à A.4.6.

## 5.6 Etalons de mesure

L'incertitude élargie,  $U$  (pour un facteur d'élargissement  $k = 2$ ), pour la combinaison du système générateur de force et de l'instrument indicateur (utilisé pour observer le signal de sortie de la cellule de pesée) doit être inférieure à 1/3 fois l'emt de la cellule de pesée soumise à l'essai. [Guide pour l'Expression de l'Incertitude de Mesure, 1993]

## 6 Exigences pour les cellules de pesée munies de dispositifs électroniques

### 6.1 Exigences générales

En plus des autres exigences de la présente Recommandation, une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques doit satisfaire aux exigences suivantes. L'emt doit être déterminée en utilisant un facteur de répartition,  $p_{LC}$ , égal à 1,0 ( $p_{LC} = 1,0$ ) substitué au facteur de répartition,  $p_{LC}$ , déclaré par le fabricant et appliqué pour les autres exigences. Si une cellule de pesée est configurée avec en gros toutes les fonctions électroniques d'un instrument de pesage électronique, il peut alors être nécessaire d'entreprendre des essais complémentaires vis-à-vis d'autres exigences contenues dans la Recommandation OIML pour l'instrument de pesage. Ces essais n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

### 6.1.1 Défauts

Une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques doit être conçue et fabriquée de telle façon que lorsqu'elle est exposée à des perturbations électriques soit:

- a) il ne se produit pas de défauts significatifs; soit
- b) les défauts significatifs sont détectés et mis en évidence.

Il convient que les messages signalant des défauts significatifs ne soient pas confondus avec d'autres messages affichés.

*Note:* Un défaut égal ou inférieur à l'échelon de vérification de la cellule de pesée,  $v$ , est admis indépendamment de la valeur de l'erreur en sortie.

### 6.1.2 Durabilité

La cellule de pesée doit être suffisamment solide de sorte que les exigences de la présente Recommandation puissent être satisfaites pour l'usage prévu de la cellule de pesée.

### 6.1.3 Conformité aux exigences

Une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques est présumée conforme aux exigences de 6.1.1 et 6.1.2, si elle passe avec succès les examens spécifiés en 6.3 et 6.4.

### 6.1.4 Application des exigences de 6.1.1

Les exigences de 6.1.1 peuvent être appliquées séparément à chaque cause individuelle ou défaut significatif. Le choix pour l'application de 6.1.1 a) ou de 6.1.1 b) est laissé au fabricant.

## 6.2 Mise en évidence des défauts significatifs

Lorsqu'un défaut significatif a été détecté, soit l'utilisation de la cellule de pesée doit être rendue automatiquement impossible, soit un signal de détection du défaut doit être émis automatiquement. Ce signal de détection du défaut doit persister jusqu'à ce que l'utilisateur intervienne ou que le défaut disparaisse.

## 6.3 Exigences de fonctionnement

### 6.3.1 Procédure spéciale pour les cellules de pesée à indicateur

Lorsqu'une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques comprend un indicateur, une procédure spéciale doit être réalisée à la mise sous tension. Cette procédure doit montrer tous les signes appropriés de l'indicateur dans leurs états actif et non-actif suffisamment longtemps pour être vérifiés par l'utilisateur.

### 6.3.2 Temps de chauffage

Pendant le temps de chauffage prévu d'une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques, il ne doit se produire aucune transmission de résultats de mesure.

### 6.3.3 Alimentation sur le réseau (AC)

Une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques fonctionnant sur réseau électrique doit être conçue pour satisfaire aux exigences métrologiques si l'alimentation en courant varie:

- a) en tension de  $-15\%$  à  $+10\%$  de la tension d'alimentation spécifiée par le fabricant; et
- b) en fréquence de  $-2\%$  à  $+2\%$  de la fréquence spécifiée par le fabricant, si du courant alternatif est utilisé.

### 6.3.4 Alimentation par batterie (DC)

Une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques fonctionnant sur batterie doit soit continuer à fonctionner correctement soit ne pas émettre de résultat de mesure chaque fois que la tension est inférieure à la valeur spécifiée par le fabricant.

### 6.3.5 Perturbations

Lorsqu'une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques est soumise aux perturbations spécifiées en 6.4.1, la différence entre le signal de sortie de la cellule de pesée dû à une perturbation et le signal de sortie de la cellule de pesée sans perturbation (erreur intrinsèque de la cellule de pesée) ne doit pas dépasser l'échelon de vérification de la cellule de pesée,  $v$ , sinon la cellule de pesée doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

### 6.3.6 Exigences de stabilité de la pente (non applicable aux cellules de pesée de la classe A)

Une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques doit être soumise à l'essai de stabilité de la pente spécifié en 6.4.1 et A.4.7.8. La variation de la pente de la cellule de pesée ne doit pas dépasser la plus grande de ces deux valeurs: la moitié de l'échelon de vérification de la cellule de pesée ( $0,5v$ ) ou la moitié de la valeur absolue de l'emt ( $0,5emt$ ), pour la charge d'essai appliquée. Le but de cet essai n'est pas de mesurer l'influence sur les performances métrologiques du montage de la cellule de pesée sur le système générateur de force ou son démontage, par conséquent l'installation de la cellule de pesée dans le système générateur de force doit être effectuée très soigneusement.

## 6.4 Essais additionnels

### 6.4.1 Essais de performance et de stabilité

Une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques doit subir avec succès les essais de performance et de

Tableau 7 Essais de performance et de stabilité pour une cellule de pesée munie de dispositifs électroniques

Essai	Annexe A procédure d'essai	P <sub>LC</sub>	Caractéristique soumise à l'essai
Temps de chauffage	A.4.7.2	1,0	Facteur d'influence
Variations de la tension d'alimentation	A.4.7.3	1,0	Facteur d'influence
Courtes interruptions de l'alimentation	A.4.7.4	1,0	Perturbation
Salves (transitoires électriques rapides)	A.4.7.5	1,0	Perturbation
Décharge électrostatique	A.4.7.6	1,0	Perturbation
Susceptibilité électromagnétique	A.4.7.7	1,0	Perturbation
Stabilité de la pente	A.4.7.8	1,0	Facteur d'influence

stabilité conformément à A.4.7 pour les essais indiqués au Tableau 7.

Généralement, les essais sont effectués sur un équipement complètement opérationnel dans son état normal ou dans un état s'en rapprochant le plus possible. Si la cellule de pesée est munie d'une interface lui permettant d'être couplée à un équipement externe, toutes les fonctions réalisées ou lancées par une interface doivent fonctionner correctement.

## 7 Contrôles métrologiques

### 7.1 Obligation des contrôles métrologiques légaux

#### 7.1.1 Obligation des contrôles

La présente Recommandation prescrit les exigences de performance des cellules de pesée utilisées pour les mesures de masse. La législation nationale peut imposer d'effectuer des contrôles métrologiques vérifiant la conformité à la présente Recommandation. Ces contrôles, si imposés, peuvent inclure l'évaluation de modèle.

### 7.2 Exigences d'essai

Les procédures d'essai pour l'évaluation de modèle des cellules de pesée sont indiquées en Annexe A et le Format du rapport d'essai est fourni dans les Annexes C et D. Les vérifications primitive et ultérieure des cellules de pesée indépendamment du système de mesure dans lequel elles sont utilisées sont normalement considérées comme inappropriées si la performance du système complet est vérifiée par d'autres moyens.

### 7.3 Sélection des cellules de pesée dans une famille

Lorsqu'une famille composée d'un ou plusieurs groupes de cellules de pesée de diverses portées et caractéristiques est présentée pour évaluation de modèle, les dispositions suivantes doivent être appliquées.

#### 7.3.1 Nombre de cellules de pesée soumises à l'essai

La sélection des cellules de pesée à essayer doit être faite de façon à réduire leur nombre (voir exemple pratique en Annexe B).

#### 7.3.2 Cellules de pesée de même portée appartenant à différents groupes

Si des cellules de pesée de même portée appartiennent à des groupes différents, l'approbation des cellules de pesée ayant les meilleures caractéristiques métrologiques implique l'approbation des cellules de pesée de caractéristiques inférieures. Par conséquent, s'il y a un choix à faire, les cellules de pesée ayant les meilleures caractéristiques métrologiques doivent être sélectionnées pour essais.

#### 7.3.3 Cellules de pesée de portée comprise dans l'intervalle des portées soumises à essai

Les cellules de pesée de portée comprise dans l'intervalle des portées soumises à essai, ainsi que celles de portée supérieure à la plus grande portée essayée, sans dépasser 5 fois la plus grande portée essayée, sont considérées comme approuvées.

#### 7.3.4 Cellule de pesée de plus petite portée du groupe

Pour toute famille, la cellule de pesée de plus petite portée du groupe et ayant les meilleures caractéristiques doit être sélectionnée pour les essais. Pour tout groupe, la cellule de pesée de plus petite portée du groupe doit toujours être sélectionnée pour les essais sauf si cette portée est incluse dans l'étendue des portées autorisées des cellules de pesée sélectionnées ayant de meilleures caractéristiques métrologiques conformément aux exigences de 7.3.2 et 7.3.3.

#### 7.3.5 Rapport de la plus grande portée avec la portée inférieure la plus proche

Lorsque le rapport de la plus grande portée d'une cellule de pesée dans chaque groupe, avec la portée inférieure la



plus proche sélectionnée pour les essais, est supérieur à 5, alors une autre cellule de pesée doit être sélectionnée. La cellule de pesée sélectionnée doit avoir une portée entre 5 et 10 fois celle de la cellule de pesée sélectionnée de portée inférieure la plus proche. Si aucune portée ne satisfait ce critère, la cellule de pesée sélectionnée doit être celle ayant la plus petite portée dépassant 10 fois celle de la cellule de pesée sélectionnée de portée inférieure la plus proche.

### 7.3.6 *Essai d'humidité*

Si plus d'une cellule de pesée d'une famille a été soumise aux essais, une cellule seulement doit être soumise à l'essai d'humidité si applicable, et une cellule seulement doit être soumise aux essais additionnels pour les cellules de pesée munies de dispositifs électroniques si applicable, celle-ci étant la cellule de pesée aux caractéristiques les plus sévères (par exemple, la plus grande valeur de  $n_{\max}$  ou la plus petite valeur de  $v_{\min}$ ).

# Annexe A

## (Obligatoire)

### Procédures d'essai pour l'évaluation de modèle

#### A.1 Objet

La présente Annexe donne les procédures d'essai pour les essais d'évaluation de modèle des cellules de pesée utilisées dans les mesures de masse.

A.1.1 Dans toute la mesure du possible, ces procédures d'essai ont été établies pour pouvoir s'appliquer aussi largement que possible à toutes les cellules de pesée entrant dans le domaine d'application de OIML R 60.

A.1.2 Ces procédures s'appliquent aux essais des seules cellules de pesée. Aucune approche n'a été entreprise visant à inclure les essais de systèmes complets intégrant des cellules de pesée.

#### A.2 Finalité

Les procédures d'essai suivantes, pour la détermination quantitative des caractéristiques de performance des cellules de pesée, ont été mises au point de manière à uniformiser l'évaluation de modèle.

#### A.3 Conditions d'essai

##### A.3.1 Equipement d'essai

L'équipement de base pour les essais d'évaluation de modèle se compose d'un système générateur de force et d'un instrument linéaire approprié mesurant le signal de sortie de la cellule de pesée (voir 5.6).

##### A.3.2 Considérations générales pour les conditions ambiantes et d'essai

Pour que les essais et l'évaluation adéquats d'une cellule de pesée puissent être réalisés, il convient de faire très attention aux conditions ambiantes et d'essai dans lesquelles ces évaluations doivent être faites. Des divergences importantes résultent souvent du fait que les détails de ce genre n'ont pas été suffisamment pris en considération. Il convient donc de tenir pleinement compte des facteurs suivants avant toute exécution d'un programme d'essai de modèle.

##### A.3.2.1 Accélération de la pesanteur

Les étalons de masse utilisés pour les essais doivent être corrigés, si nécessaire, pour le lieu des essais et la valeur de la constante de gravitation,  $g$ , sur le lieu des essais doit être notée avec les résultats d'essai. La valeur des étalons de masse utilisés pour générer la force doit être rattachable à l'étalon de masse national.

##### A.3.2.2 Conditions ambiantes

Les essais doivent être effectués dans des conditions ambiantes stables. La température ambiante est considérée comme stable si la différence entre les températures extrêmes relevées durant l'essai ne dépasse pas un cinquième de l'étendue de température de la cellule de pesée soumise à l'essai, sans excéder 2 °C.

##### A.3.2.3 Conditions de charge

Il convient de porter une attention particulière aux conditions de charge, afin d'éviter d'introduire des erreurs non inhérentes à la cellule de pesée. Des facteurs tels que rugosité de surface, planéité, corrosion, éraflures, excentricité, etc., sont à prendre en considération. Les conditions de charge doivent être conformes aux spécifications du fabricant de la cellule de pesée. Les charges doivent être appliquées ou enlevées le long de l'axe de chargement de la cellule de pesée sans provoquer de choc sur la cellule de pesée.

##### A.3.2.4 Limites de l'étendue de mesure

La charge minimale,  $D_{\min}$ , (ci-après désignée "charge d'essai minimale") doit être aussi proche de la charge morte minimale,  $E_{\min}$ , - mais pas inférieure à celle-ci - que le permet le système générateur de force. La charge maximale,  $D_{\max}$ , (ci-après désignée "charge d'essai maximale") ne doit pas être inférieure à 90 % de  $E_{\max}$ , ni être supérieure à  $E_{\max}$  (voir Fig. 1).

##### A.3.2.5 Étalons de référence

Une vérification des étalons doit être effectuée périodiquement (en fonction de l'utilisation).

#### A.3.2.6 Période de stabilisation

Une période de stabilisation pour la cellule de pesée soumise aux essais et pour l'instrument indicateur doit être prévue, en conformité avec les recommandations des fabricants de l'équipement utilisé.

#### A.3.2.7 Conditions de température

Il est important de laisser suffisamment de temps pour obtenir la stabilisation en température de la cellule de pesée. Une attention particulière doit être apportée à cette exigence dans le cas de cellules de pesée de grandes dimensions. Le système de charge doit être conçu de manière à ne pas provoquer d'écart thermique importants à l'intérieur de la cellule de pesée. La cellule de pesée et ses circuits de connexion (câbles, tubes, etc.) intégrés ou contigus, doivent être à la même température d'essai. L'instrument indicateur doit être maintenu à la température de la salle. L'effet de la température sur les dispositifs de connexion auxiliaires doit être pris en considération pour la détermination des résultats.

#### A.3.2.8 Effets de la pression barométrique

Si des variations de la pression barométrique sont susceptibles d'affecter de façon importante le signal de sortie de la cellule de pesée, ces variations doivent être prises en considération.

#### A.3.2.9 Stabilité des systèmes de charge

Un instrument indicateur et un système de charge doivent être utilisés pour assurer une stabilité suffisante permettant les lectures dans les limites définies en 5.6.

#### A.3.2.10 Contrôle de l'instrument indicateur

Certains instruments indicateurs sont pourvus d'un moyen approprié en vue du contrôle de l'instrument indicateur lui-même. Ces dispositifs lorsqu'ils sont présents, doivent être utilisés fréquemment afin de s'assurer que l'instrument indicateur satisfait à l'exactitude exigée pour l'essai en cours. On doit également procéder à des vérifications périodiques de l'étalonnage de l'instrument indicateur.

#### A.3.2.11 Autres conditions

Les autres conditions spécifiées par le fabricant, telles que tensions d'entrée et de sortie, sensibilité électrique, etc. doivent être prises en considération pendant l'essai.

#### A.3.2.12 Horodatage

Toutes les coordonnées d'heure et de date doivent être enregistrées de façon que les données puissent être ultérieurement présentées dans les rapports d'essai en

unités absolues, non relatives, d'heure et de date locale. La date doit être enregistrée dans le format ISO 8601 "ssaa-mm-jj".

*Note:* "ss" peut être omis dans les cas où il n'y a pas de confusion possible quant au siècle.

#### A.3.2.13 Stabilité de la pente

L'installation de la cellule de pesée dans le système générateur de force doit être faite avec un soin particulier, puisque le but de cet essai n'est pas de mesurer l'influence sur les performances métrologiques du montage/démontage de la cellule de pesée sur le/du système générateur de force

## A.4 Procédures d'essai

Chacun des essais ci-après est présenté comme un essai individuel et indépendant. Cependant, pour une conduite efficace des essais de cellules de pesée, on peut effectuer les essais de charges croissantes et décroissantes, de fluage et de retour du signal de sortie à la charge morte minimale à une certaine température d'essai, avant de passer à la température d'essai suivante (voir A.5, Figures A.1 et A.2). Les essais de pression barométrique et d'humidité sont effectués individuellement, à la suite des essais ci-dessus.

### A.4.1 Détermination de l'erreur de la cellule de pesée, de l'erreur de répétabilité et de l'effet de température sur le signal de sortie à la charge morte minimale

#### A.4.1.1 Contrôle des conditions d'essai

Se reporter aux conditions d'essai en A.3 pour s'assurer que ces conditions ont été prises en considération de façon appropriée avant d'effectuer les essais suivants.

#### A.4.1.2 Insertion de la cellule de pesée

Insérer la cellule de pesée dans le système générateur de force, charger avec la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , et stabiliser à 20 °C.

#### A.4.1.3 Manœuvre de la cellule de pesée

Manœuvrer la cellule de pesée en appliquant la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , trois fois, en revenant à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , après chaque application de charge. Attendre 5 minutes.

#### A.4.1.4 Contrôle de l'instrument indicateur

Vérifier l'instrument indicateur conformément à A.3.2.10.

#### A.4.1.5 Surveillance de la cellule de pesée

Surveiller le signal de sortie pour la charge d'essai minimale jusqu'à stabilité.

#### A.4.1.6 Enregistrement de l'indication

Enregistrer l'indication de l'instrument indicateur à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ .

#### A.4.1.7 Points de charge d'essai

Tous les points de charge d'essai dans une séquence de charge croissante puis décroissante doivent être espacés à des intervalles de temps approximativement égaux. Les lectures doivent être prises à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Ces deux intervalles de temps doivent être enregistrés.

#### A.4.1.8 Application des charges

Appliquer des charges croissantes jusqu'à la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ . Il doit y avoir au moins cinq points de charge croissante, lesquels doivent inclure des charges proches des valeurs les plus élevées pour les niveaux applicables des erreurs maximales tolérées de la cellule de pesée, comme indiqué au Tableau 5 en 5.1.1.

#### A.4.1.9 Enregistrement des indications

Enregistrer les indications de l'instrument indicateur à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Ces deux intervalles de temps doivent être enregistrés.

#### A.4.1.10 Charges d'essai décroissantes

Diminuer les charges d'essai jusqu'à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , en utilisant les mêmes points de charge qu'en A.4.1.8.

#### A.4.1.11 Enregistrement des indications

Enregistrer les indications de l'instrument indicateur à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Ces deux intervalles de temps doivent être enregistrés.

#### A.4.1.12 Répéter les procédures pour les différentes classes d'exactitude

Répéter les opérations décrites de A.4.1.7 à A.4.1.11 quatre autres fois pour les classes d'exactitude A et B ou deux autres fois pour les classes d'exactitude C et D.

#### A.4.1.13 Répéter les procédures pour différentes températures

Répéter les opérations décrites de A.4.1.3 à A.4.1.12, d'abord à la température la plus haute, puis à la température la plus basse, incluant les limites approximatives de l'étendue de température pour la classe d'exactitude prévue; puis effectuer les opérations de A.4.1.3 à A.4.1.12 à 20 °C.

#### A.4.1.14 Détermination de la magnitude de l'erreur de la cellule de pesée

La magnitude de l'erreur de la cellule de pesée doit être déterminée sur la base de la moyenne des résultats des essais menés à chaque niveau de température et comparée aux erreurs maximales tolérées de la cellule de pesée en 5.1.1.

#### A.4.1.15 Détermination de l'erreur de répétabilité

À partir des données de résultat, l'erreur de répétabilité peut être déterminée et comparée avec les limites spécifiées en 5.4.

#### A.4.1.16 Détermination de l'effet de la température sur le signal de sortie à la charge morte minimale

À partir des données de résultat, l'effet de la température sur le signal de sortie à la charge morte minimale peut être déterminé et comparé aux limites spécifiées en 5.5.1.3.

### A.4.2 Détermination de l'erreur de fluage

#### A.4.2.1 Contrôle des conditions d'essai

Se reporter aux conditions d'essai en A.3 pour s'assurer que ces conditions ont été prises en considération de façon appropriée avant d'effectuer les essais suivants.

#### A.4.2.2 Insertion de la cellule de pesée

Insérer la cellule de pesée dans le système générateur de force, charger avec la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , et stabiliser à 20 °C.

#### A.4.2.3 Manœuvre de la cellule de pesée

Manœuvrer la cellule de pesée en appliquant la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , trois fois, en revenant à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , après chaque application de charge. Attendre une heure.

#### A.4.2.4 *Contrôle de l'instrument indicateur*

Vérifier l'instrument indicateur conformément à A.3.2.10.

#### A.4.2.5 *Surveillance de la cellule de pesée*

Surveiller le signal de sortie pour la charge d'essai minimale jusqu'à stabilité.

#### A.4.2.6 *Enregistrement de l'indication*

Enregistrer l'indication de l'instrument indicateur à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ .

#### A.4.2.7 *Application de charge*

Appliquer une charge d'essai maximale constante,  $D_{\max}$ .

#### A.4.2.8 *Enregistrement des indications*

Enregistrer l'indication initiale de l'instrument indicateur aux intervalles de temps spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Poursuivre l'enregistrement périodique par la suite, à des intervalles de temps enregistrés pendant une période de 30 minutes, en s'assurant qu'une lecture est prise à 20 minutes.

#### A.4.2.9 *Répéter les procédures pour différentes températures*

Répéter les opérations décrites de A.4.2.3 à A.4.2.8, d'abord à la température la plus haute, puis à la température la plus basse, incluant les limites approximatives de l'étendue de température pour la classe d'exactitude prévue.

#### A.4.2.10 *Détermination de l'erreur de fluage*

À partir des données de résultats, et en prenant en compte l'effet des variations de la pression barométrique conformément à A.3.2.8, la magnitude de l'erreur de fluage peut être déterminée et comparée avec l'écart admis spécifié en 5.3.1.

### **A.4.3 Détermination du retour du signal de sortie à la charge morte minimale (DR)**

#### A.4.3.1 *Contrôle des conditions d'essai*

Se reporter aux conditions d'essai en A.3 pour s'assurer que ces conditions ont été prises en considération de façon appropriée avant d'effectuer les essais suivants.

#### A.4.3.2 *Insertion de la cellule de pesée*

Insérer la cellule de pesée dans le système générateur de force, charger avec la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , et stabiliser à 20 °C.

#### A.4.3.3 *Manœuvre de la cellule de pesée*

Manœuvrer la cellule de pesée en appliquant la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , trois fois, en revenant à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , après chaque application de charge. Attendre une heure.

#### A.4.3.4 *Contrôle de l'instrument indicateur*

Vérifier l'instrument indicateur conformément à A.3.2.10.

#### A.4.3.5 *Surveillance de la cellule de pesée*

Surveiller le signal de sortie pour la charge d'essai minimale jusqu'à stabilité.

#### A.4.3.6 *Enregistrement de l'indication*

Enregistrer l'indication de l'instrument indicateur à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ .

#### A.4.3.7 *Application de charge*

Appliquer une charge d'essai maximale constante,  $D_{\max}$ .

#### A.4.3.8 *Enregistrement des indications*

Enregistrer l'indication initiale de l'instrument indicateur à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Ces deux intervalles de temps doivent être enregistrés. Enregistrer le moment auquel la charge est totalement appliquée et maintenir la charge pendant une période de 30 minutes.

#### A.4.3.9 *Enregistrement des données*

Enregistrer l'heure de début de la phase de déchargement et retourner à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ .

#### A.4.3.10 *Enregistrement de l'indication*

Enregistrer l'indication initiale de l'instrument indicateur à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Ces deux intervalles de temps doivent être enregistrés.

#### A.4.3.11 Répéter les procédures pour différentes températures

Répéter les opérations décrites de A.4.3.3 à A.4.3.10, d'abord à la température la plus haute, puis à la température la plus basse, incluant les limites approximatives de l'étendue de température pour la classe d'exactitude prévue.

#### A.4.3.12 Détermination du retour du signal de sortie à la charge morte minimale (DR)

À partir des données de résultat, la magnitude du retour du signal de sortie à la charge morte minimale (DR) peut être déterminée et comparée avec l'écart admis spécifié en 5.3.2.

### A.4.4 Détermination des effets de la pression barométrique

Cet essai doit être réalisé s'il n'existe pas de justification suffisante de la conception montrant que la performance de la cellule de pesée n'est pas affectée par des variations de la pression barométrique.

#### A.4.4.1 Contrôle des conditions d'essai

Se reporter aux conditions d'essai en A.3 afin de s'assurer que ces conditions ont été prises en compte de façon appropriée avant d'effectuer l'essai suivant.

#### A.4.4.2 Insertion de la cellule de pesée

À la température de la salle, insérer la cellule de pesée non chargée dans la chambre pressurisée à la pression atmosphérique.

#### A.4.4.3 Contrôle de l'instrument indicateur

Vérifier l'instrument indicateur conformément à A.3.2.10.

#### A.4.4.4 Surveillance de la cellule de pesée

Surveiller le signal de sortie jusqu'à stabilisation.

#### A.4.4.5 Enregistrement de l'indication

Enregistrer l'indication de l'instrument indicateur.

#### A.4.4.6 Variation de la pression barométrique

Faire varier la pression barométrique à une valeur d'approximativement 1 kPa de moins ou de plus que la pression atmosphérique et enregistrer l'indication de l'instrument indicateur.

#### A.4.4.7 Détermination de l'erreur de pression barométrique

À partir des données de résultat, la magnitude de l'influence de la pression barométrique peut être déterminée et comparée aux limites spécifiées en 5.5.2.

### A.4.5 Détermination des effets de l'humidité pour les cellules de pesée marquées CH ou non marquées

#### A.4.5.1 Contrôle des conditions d'essai

Se reporter aux conditions d'essai en A.3 pour s'assurer que ces conditions ont été prises en considération de façon appropriée avant d'effectuer les essais suivants.

#### A.4.5.2 Insertion de la cellule de pesée

Insérer la cellule de pesée dans le système générateur de force, charger avec la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , et stabiliser à 20 °C.

#### A.4.5.3 Manœuvre de la cellule de pesée

Manœuvrer la cellule de pesée en appliquant la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , trois fois, en revenant à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , après chaque application de charge.

#### A.4.5.4 Contrôle de l'instrument indicateur

Vérifier l'instrument indicateur conformément à A.3.2.10.

#### A.4.5.5 Surveillance de la cellule de pesée

Surveiller le signal de sortie pour la charge d'essai minimale jusqu'à stabilité.

#### A.4.5.6 Enregistrement de l'indication

Enregistrer l'indication de l'instrument indicateur à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ .

#### A.4.5.7 Application de charge

Appliquer une charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ .

#### A.4.5.8 Enregistrement des indications

Enregistrer l'indication initiale de l'instrument indicateur à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Ces deux intervalles de temps doivent être enregistrés.

#### A.4.5.9 Enlever la charge

Enlever la charge d'essai à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ .

#### A.4.5.10 Enregistrement de l'indication

Enregistrer l'indication de l'instrument indicateur à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Ces deux intervalles de temps doivent être enregistrés.

#### A.4.5.11 Répéter les procédures pour différentes classes d'exactitude

Répéter les opérations décrites de A.4.5.7 à A.4.5.10 quatre autres fois pour les classes d'exactitude A et B ou deux autres fois pour les classes d'exactitude C et D.

#### A.4.5.12 Conduite de l'essai cyclique de chaleur humide

Réaliser un essai cyclique de chaleur humide conformément à CEI 60068-2-30 (1980-01) Essais environnementaux -Partie 2: Essais. Essai Db et guide: Chaleur humide, cyclique (cycle de 12 + 12 heures), amendé par CEI 60068-2-30-am1 (1985-01). Des informations de base relatives aux essais de chaleur humide cycliques sont données dans CEI 60068-2-28 (1990-03) Essais environnementaux - Partie 2: Essais. Guide pour les essais de chaleur humide.

#### Procédure d'essai en bref:

Cet essai consiste en une exposition à 12 cycles de température de 24 heures chacun. L'humidité relative doit être comprise entre 80 % et 96 %, la température variant de 25 °C à 40 °C, conformément au cycle spécifié.

#### Sévérité de l'essai:

40 °C, 12 cycles.

#### Mesurages initiaux:

Conformément à A.4.5.1 jusqu'à A.4.5.11 ci-dessus.

#### État de la cellule de pesée lors du conditionnement:

La cellule de pesée doit être placée dans la chambre avec la connexion de sortie de signal, externe à la chambre, et ne doit pas fonctionner. Utiliser la variante 2 de CEI 60068-2-30 (1980-01) amendé par CEI 60068-2-30-am1 (1985-01) au moment d'abaisser la température.

#### Conditions de reprise et mesures finales:

Conformément à A.4.5.13 ci-après.

#### A.4.5.13 Enlever la cellule de pesée de la chambre

Enlever la cellule de pesée de la chambre d'humidité, enlever soigneusement l'humidité en surface, et maintenir la cellule de pesée dans les conditions atmosphériques normales pendant une période suffisante pour atteindre la stabilité de température (normalement 1 à 2 heures).

Répéter A.4.5.1 à A.4.5.11 en s'assurant que la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , et la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , appliquées sont les mêmes que celles précédemment utilisées.

#### A.4.5.14 Détermination de la magnitude des variations induites par l'humidité

A partir des données de résultat, la magnitude des variations induites par l'humidité peut être déterminée et comparée aux limites spécifiées en 5.5.3.1.

### A.4.6 Détermination des effets de l'humidité pour les cellules de pesée marquées SH

#### A.4.6.1 Contrôle des conditions d'essai

Se reporter aux conditions d'essai en A.3 pour s'assurer que ces conditions ont été prises en considération de façon appropriée avant d'effectuer les essais suivants.

#### A.4.6.2 Insertion de la cellule de pesée

Insérer la cellule de pesée dans le système générateur de force, charger avec la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , et stabiliser à 20 °C.

#### A.4.6.3 Manœuvre de la cellule de pesée

Manœuvrer la cellule de pesée en appliquant la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , trois fois, en revenant à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , après chaque application de charge.

#### A.4.6.4 Contrôle de l'instrument indicateur

Vérifier l'instrument indicateur conformément à A.3.2.10.

#### A.4.6.5 Surveillance de la cellule de pesée

Surveiller le signal de sortie pour la charge d'essai minimale jusqu'à stabilité.

#### A.4.6.6 Enregistrement de l'indication

Enregistrer l'indication de l'instrument indicateur à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ .

#### A.4.6.7 Points de charge d'essai

Tous les points de charge d'essai dans une séquence de charge croissante puis décroissante doivent être espacés à des intervalles de temps approximativement égaux. Les lectures doivent être prises à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Ces deux intervalles de temps doivent être enregistrés.

#### A.4.6.8 Application des charges

Appliquer des charges croissantes jusqu'à la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ . Il doit y avoir au moins cinq points de charge croissante, lesquels doivent inclure des charges proches des valeurs les plus élevées pour les niveaux applicables des erreurs maximales tolérées de la cellule de pesée, comme indiqué au Tableau 5 en 5.1.1.

#### A.4.6.9 Enregistrement des indications

Enregistrer les indications de l'instrument indicateur à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Ces deux intervalles de temps doivent être enregistrés.

#### A.4.6.10 Charge décroissante

Diminuer la charge d'essai jusqu'à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , en utilisant les mêmes points de charge qu'en A.4.6.8.

#### A.4.6.11 Conduite de l'essai continu de chaleur humide

Réaliser un essai continu de chaleur humide conformément à CEI 60068-2-3 (1969-01) Essais environnementaux - Partie 2: Essais. Essai Ca: Chaleur humide, en continu, CEI 60068-2-56 (1988-12) Essais environnementaux - Partie 2: Essais. Essai Cb: Chaleur humide, en continu, principalement pour les équipements et IEC 60068-2-28 (1990-03) Essais environnementaux - Partie 2: Essais. Guide pour les essais de chaleur humide.

#### Procédure d'essai en bref:

Cet essai implique d'exposer la cellule de pesée à une température constante et à une humidité relative constante. La cellule de pesée doit être essayée comme spécifié de A.4.6.1 à A.4.6.10:

- a) à une température de référence (20 °C ou la valeur moyenne de l'étendue de température chaque fois que la valeur de 20 °C n'est pas comprise dans cette étendue) et une humidité relative de 50 % après conditionnement;
- b) à la plus haute température de l'étendue spécifiée en 5.5.1 pour la cellule de pesée et à une humidité relative de 85 %, deux jours après la stabilisation en température et en humidité; et
- c) à la température de référence et une humidité relative de 50 %.

#### État de la cellule de pesée lors du conditionnement:

La cellule de pesée doit être placée dans la chambre avec la connexion de sortie de signal, externe à la chambre, et être en fonctionnement. Utiliser CEI 60068-2-3 (1969-01) et CEI 60068-2-56 (1988-12) au moment d'abaisser la température.

#### A.4.6.12 Enregistrement des indications

Enregistrer les indications de l'instrument indicateur à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3. Ces deux intervalles de temps doivent être enregistrés.

#### A.4.6.13 Détermination de la magnitude des variations induites par l'humidité

A partir des données de résultat, la magnitude des variations induites par l'humidité peut être déterminée et comparée aux limites spécifiées en 5.5.3.2.

### A.4.7 Essais additionnels pour les cellules de pesée munies de dispositifs électroniques

#### A.4.7.1 Évaluation de l'erreur pour les cellules de pesée à échelon de sortie numérique

Pour les cellules de pesée possédant un échelon de sortie numérique supérieur à 0,20 v, les points de changement doivent être utilisés pour l'évaluation des erreurs, avant arrondissement comme suit. Pour une certaine charge, L, la valeur de sortie numérique, I, doit être notée. Des charges additionnelles, par exemple 0,1 v, sont successivement ajoutées jusqu'à ce que le signal de sortie de la cellule de pesée augmente de façon non ambiguë d'un incrément numérique de signal de sortie ( $I + v$ ). La quantité additionnelle de charge,  $\Delta L$ , ajoutée sur la cellule de pesée donne la valeur de sortie numérique avant arrondissement, P, en utilisant la formule suivante:



$$P = I + 1/2 v - \Delta L$$

où:

I = indication ou valeur de sortie numérique;

v = échelon de vérification de la cellule de pesée; et

$\Delta L$  = charge additionnelle ajoutée sur la cellule de pesée.

L'erreur, E, avant arrondissement est:

$$E = P - L = I + 1/2 v - \Delta L - L$$

et l'erreur corrigée,  $E_c$ , avant arrondissement est:

$$E_c = E - E_0 \leq \text{emt}$$

où  $E_0$  est l'erreur calculée à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ .

#### A.4.7.2 Temps de chauffage (voir 6.3.2)

##### Procédure d'essai en bref:

Stabiliser la cellule de pesée à 20 °C et déconnecter de toute alimentation électrique pour une période d'au moins 8 heures avant l'essai.

Insérer la cellule de pesée dans le système générateur de force.

Manœuvrer la cellule de pesée en appliquant une charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , trois fois, en revenant à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , après chaque application de charge.

Laisser la cellule de pesée au repos pendant 5 minutes.

Relier la cellule de pesée à l'alimentation électrique et mettre en fonctionnement.

##### Enregistrement des données:

Dès qu'un résultat de mesure peut être obtenu, enregistrer le signal de sortie à la charge d'essai minimale et la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , appliquée.

##### Chargement et déchargement:

Le signal de sortie à la charge d'essai maximale doit être déterminé à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3 et enregistré, et il convient de faire revenir la charge à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ . Ces mesures doivent être répétées après 5, 15 et 30 minutes.

##### Variations maximales admises:

La valeur absolue de la différence entre l'indication à la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , et celle à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , prise immédiatement avant l'application de la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , pour n'importe laquelle des mesures individuelles ne doit pas dépasser la valeur absolue de l'emt pour la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , appliquée.

Pour les cellules de pesée de classe A, les dispositions du mode d'emploi pour la période suivant la connexion à l'alimentation électrique doivent être respectées.

#### A.4.7.3 Variations de la tension d'alimentation (voir 6.3.3 et 6.3.4)

##### Procédure d'essai en bref:

Cet essai consiste à soumettre la cellule de pesée à des variations de la tension d'alimentation électrique. Une charge d'essai est appliquée conformément à A.4.1.1 jusqu'à A.4.1.12 à 20 °C, avec la cellule de pesée alimentée avec la tension de référence. L'essai est répété avec la cellule de pesée aux limites supérieure et inférieure de la tension d'alimentation.

##### Avant tout essai:

Stabiliser la cellule de pesée dans des conditions ambiantes constantes.

##### Sévérité de l'essai:

##### Variations de la tension d'alimentation sur réseau:

- limite supérieure de tension (V + 10 %);
- limite inférieure de tension (V - 15 %).

##### Variations de la tension d'alimentation sur batteries:

- limite supérieure de tension (non applicable);
- limite inférieure de tension (spécifiée par le fabricant, ci-après V).

La tension, V, est la valeur spécifiée par le fabricant. Si une étendue de tension d'alimentation sur réseau, de référence ( $V_{\min}$ ,  $V_{\max}$ ) est spécifiée, alors l'essai doit être effectué à une limite de tension supérieure  $V_{\max}$  et à une limite de tension inférieure  $V_{\min}$ .

##### Variations maximales admises:

Toutes les fonctions prévues doivent être opérationnelles.

Tous les résultats de mesure doivent satisfaire aux erreurs maximales tolérées.

*Note:* Si une cellule de pesée est alimentée en courant triphasé, les variations de tension doivent s'appliquer à chaque phase successivement et à toutes les phases simultanément.

*Référence de Publication CEI:*

Publication CEI 61000-4-11 (1994-06) Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4: techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension. Section 5.2 (Niveaux d'essai – variation de tension), Section 8.2.2 (Exécution de l'essai – variation de tension).

*A.4.7.4 Courtes interruptions de l'alimentation électrique (voir 6.3.5)*

*Procédure d'essai en bref:*

Cet essai consiste à exposer la cellule de pesée à de brèves réductions spécifiées de l'alimentation électrique. Un générateur d'essai capable de réduire l'amplitude d'un ou plusieurs demi-cycles (aux passages à zéro) de la tension en courant alternatif doit être utilisé. Le générateur d'essai doit être ajusté avant connexion à la cellule de pesée. Les réductions de la tension de réseau doivent être répétées dix fois à des intervalles d'au moins 10 secondes.

*Charge d'essai:*

Lors de l'essai, l'effet de tous les dispositifs automatiques de réglage du zéro ou de maintien du zéro doit être désactivé ou annulé, par exemple en appliquant une petite charge d'essai. Ne pas utiliser une charge d'essai plus grande que nécessaire pour accomplir cette annulation.

*Avant tout essai:*

Stabiliser la cellule de pesée dans des conditions ambiantes constantes.

*Sévérité de l'essai:*

Réduction:	100 %	50 %
Nombre de demi-cycles:	1	2

*Variations maximales admises:*

La différence entre le résultat de mesure obtenu avec perturbation et le résultat de mesure obtenu sans perturbation ne doit pas dépasser l'échelon de vérification minimal de la cellule de pesée,  $v_{\min}$ , sinon la cellule de pesée doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

*Référence de Publication CEI:*

Publication CEI 61000-4-11 (1994-06) Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité relatifs aux

creux de tension, coupures brèves et variations de tension. Section 5.1 (Niveau d'essai – creux de tension et coupures brèves), Section 8.2.1 (Exécution de l'essai de creux de tension et de coupures brèves).

*A.4.7.5 Salves (transitoires électriques rapides) (voir 6.3.5)*

*Procédure d'essai en bref:*

Cet essai consiste à exposer la cellule de pesée à des salves de pics de tension spécifiées.

*Instrumentation d'essai:*

Conformément à CEI 61000-4-4 (1995-01), N° 6.

*Installation d'essai:*

Conformément à CEI 61000-4-4 (1995-01), N° 7.

*Procédure d'essai:*

Conformément à CEI 61000-4-4 (1995-01), N° 8.

*Avant tout essai:*

Stabiliser la cellule de pesée dans des conditions ambiantes constantes. L'essai doit être appliqué séparément aux:

- lignes d'alimentation électrique;
- circuits E/S et câbles de liaison, le cas échéant.

*Charge d'essai:*

Pendant l'essai, l'effet de tous dispositifs automatiques de réglage du zéro ou de maintien du zéro doit être désactivé ou annulé, par exemple en appliquant une petite charge d'essai. Ne pas utiliser une charge d'essai plus grande que nécessaire pour accomplir cette annulation.

*Sévérité de l'essai:*

Niveau 2 (conformément à CEI 61000-4-4 (1995-01), N° 5).

Tension d'essai de sortie en circuit ouvert pour:

- lignes d'alimentation électrique: 1 kV;
- signal E/S, données, et lignes de contrôle: 0,5 kV.

*Variations maximales admises:*

La différence entre le résultat de mesure avec perturbation et le résultat de mesure sans perturbation ne doit pas dépasser l'échelon de vérification minimal de la cellule de pesée,  $v_{\min}$ , sinon la cellule de pesée doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

*Référence de Publication CEI:*

Publication CEI 61000-4-4 (1995-01) Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4: Techniques d'essai et de mesure - Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves. Publication fondamentale en CEM.

*A.4.7.6 Décharge électrostatique (voir 6.3.5)**Procédure en bref:*

Cet essai consiste à exposer la cellule de pesée à des décharges électrostatiques directes et indirectes spécifiées.

*Générateur d'essai:*

Conformément à CEI 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1. Edition regroupée, N° 6.

*Installation d'essai:*

Conformément à CEI 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1. Edition regroupée, N° 7.

*Procédure d'essai:*

Conformément à CEI 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1. Edition regroupée, N° 8.

*Méthodes de décharges:*

1. Cet essai inclut la méthode à pénétration de peinture, si approprié;
2. Pour les décharges directes, la décharge dans l'air doit être utilisée si la méthode de décharge par contact ne peut pas être appliquée.

*Avant tout essai:*

Stabiliser la cellule de pesée dans des conditions ambiantes constantes.

*Type de décharge:*

Au moins 10 décharges directes et 10 décharges indirectes doivent être appliquées.

*Intervalle de temps:*

L'intervalle de temps entre deux décharges successives doit être d'au moins 10 secondes.

*Charge d'essai:*

Pendant l'essai, l'effet de tous dispositifs automatiques de réglage du zéro ou de maintien du zéro doit être désactivé ou annulé, par exemple en appliquant une petite charge d'essai. Ne pas utiliser une charge d'essai plus grande que nécessaire pour accomplir cette annulation.

*Sévérité de l'essai:*

Niveau 3 (conformément à CEI 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1. Edition regroupée, N° 5). Tension en courant continu jusqu'à et y compris 6 kV pour les décharges par contact et 8 kV pour les décharges dans l'air.

*Variations maximales admises:*

La différence entre le résultat de mesure avec perturbation et le résultat de mesure sans perturbation ne doit pas dépasser l'échelon de vérification minimal de la cellule de pesée,  $v_{\min}$ , sinon la cellule de pesée doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

*Référence de Publication CEI:*

Publication CEI 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1. Edition regroupée, Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure - Essai d'immunité aux décharges électrostatiques.

*A.4.7.7 Susceptibilité électromagnétique (voir 6.3.5)**Procédure d'essai en bref:*

Cet essai consiste à exposer la cellule de pesée à des champs électromagnétiques spécifiés.

*Générateur d'essai:*

Conformément à CEI 61000-4-3 (1998-11) Ed 1.1. Edition regroupée, N° 6.

*Installation d'essai:*

Conformément à CEI 61000-4-3 (1998-11) Ed 1.1. Edition regroupée, N° 7.

*Procédure d'essai:*

Conformément à CEI 61000-4-3 (1998-11) Ed 1.1. Edition regroupée, N° 8.

*Avant tout essai:*

Stabiliser la cellule de pesée dans des conditions ambiantes constantes.

*Intensité de champ électromagnétique:*

La cellule de pesée doit être exposée à des champs électromagnétiques d'intensité et de type tels que spécifiés par le niveau de sévérité.

*Charge d'essai:*

Pendant l'essai, l'effet de tous dispositifs automatiques de réglage du zéro ou de maintien du zéro doit être désactivé ou annulé, par exemple en appliquant une petite charge d'essai. Ne pas utiliser une charge d'essai plus grande que nécessaire pour accomplir cette annulation.

*Sévérité de l'essai:*

Niveau 2 (conformément à CEI 61000-4-3 (1998-11) Ed 1.1. Edition regroupée, N° 6)

*Étendue de fréquence:* 26 MHz à 1 000 MHz;

*Intensité de champ:* 3 V/m;

*Modulation:* 80 % AM, 1 kHz onde sinusoïdale.

*Variations maximales admises:*

La différence entre le résultat de mesure avec perturbation et le résultat de mesure sans perturbation ne doit pas dépasser l'échelon de vérification minimal de la cellule de pesée,  $v_{\min}$ , sinon la cellule de pesée doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

*Référence de Publication CEI:*

Publication CEI 61000-4-3 (1998-11) Ed 1.1. Edition regroupée, Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure - Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques.

*A.4.7.8 Stabilité de la pente (voir 6.3.6)(non applicable aux cellules de pesée de classe A)**Procédure d'essai en bref:*

Cet essai consiste à observer les variations de la cellule de pesée dans des conditions ambiantes suffisamment constantes (c'est-à-dire:  $\pm 2$  °C) avant, à divers intervalles pendant, et après chacun des essais applicables contenus dans cette Annexe auxquels la cellule de pesée est soumise.

La cellule de pesée doit être débranchée de l'alimentation électrique de réseau, ou de batteries le cas échéant, deux fois pendant au moins 8 heures lors de la période d'essai. Le nombre de déconnexions peut être augmenté si le fabricant le spécifie ou à la discrétion de l'autorité d'approbation en l'absence de toute considération de ce type.

Pour la conduite de cet essai, les instructions de fonctionnement du fabricant doivent être prises en considération.

La cellule de pesée doit être stabilisée dans des conditions ambiantes suffisamment constantes après fonctionnement pendant au moins 5 heures, mais au moins 16 heures après que tous les essais de température ou d'humidité aient été effectués.

*Durée d'essai:*

Le temps nécessaire pour effectuer tous les essais exigés dans cette Annexe mais sans dépasser 28 jours.

*Temps entre les mesurages:*

Entre 1/2 jour (12 heures) et 10 jours (240 heures), avec un étalement égal des mesurages sur la durée totale de l'essai.

*Charges d'essai:*

Une charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ ; la même charge d'essai doit être utilisée tout au long de l'essai. Une charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ ; la même charge d'essai doit être utilisée tout au long de l'essai.

*Nombre de mesurages:* Au moins 8.

*Séquence d'essai:*

Un équipement d'essai et des charges d'essai identiques doivent être utilisés tout au long de l'essai.

Stabiliser tous les facteurs dans des conditions ambiantes suffisamment constantes.

Chaque série de mesurages doit être réalisée comme suit:

- a) Manœuvrer la cellule de pesée en appliquant la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , trois fois, en revenant à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , après chaque application de charge;
- b) Stabiliser la cellule de pesée à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ ;
- c) Lire le signal de sortie pour la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , et appliquer la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ . Lire le signal de sortie pour la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , à des intervalles de temps aussi proches que possible de ceux spécifiés au Tableau 6 en 5.2.3, et revenir à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ . Répéter cela quatre autres fois pour la classe d'exactitude B ou deux autres fois pour les classes d'exactitude C et D;
- d) Déterminer le résultat de mesurage de la pente, différence de résultat entre la moyenne des signaux de sortie à la charge d'essai maximale et la moyenne des signaux de sortie à la charge d'essai minimale. Comparer les résultats obtenus avec le résultat initial de mesurage de la pente et déterminer l'erreur.

*Noter les données suivantes:*

- a) date et heure (absolues, non relatives);
- b) température;
- c) pression barométrique;
- d) humidité relative;
- e) valeurs de charge d'essai;
- f) signaux de sortie de la cellule de pesée;
- g) erreurs.

Appliquer toutes les corrections nécessaires résultant de variations de la température, de la pression, etc. entre les divers mesurages.

Permettre la reprise complète de la cellule de pesée avant de procéder à tout autre essai.

*Variations maximales admises:*

La variation des résultats de mesurage de la pente de la cellule de pesée ne doit pas dépasser pour chacun des mesurages la plus grande des deux valeurs suivantes: la moitié de l'échelon de vérification de la cellule de pesée ou la moitié de la valeur absolue de l'emt pour la charge d'essai appliquée.

Lorsque des différences de résultats indiquent une tendance supérieure à la moitié de la variation admise spécifiée ci-dessus, l'essai doit être poursuivi jusqu'à ce que la tendance disparaisse ou se renverse d'elle-même, ou jusqu'à ce que l'erreur dépasse la variation maximale admise.

## A.5 Séquence d'essai recommandée

### A.5.1 Séquence d'essai

La séquence d'essai recommandée pour chaque température d'essai lorsque tous les essais sont effectués dans le même système générateur de force, est montrée en Figure A.1 (voir page 30).

### A.5.2 Séquence d'essai pour le retour du signal de sortie à la charge morte minimale

La séquence d'essai recommandée pour chaque température d'essai pour les essais de retour du signal de sortie à la charge morte minimale (DR) et de fluage lorsque effectués dans un système générateur de force différent de celui utilisé pour les essais de charge est montrée en Figure A.2 (voir page 30).

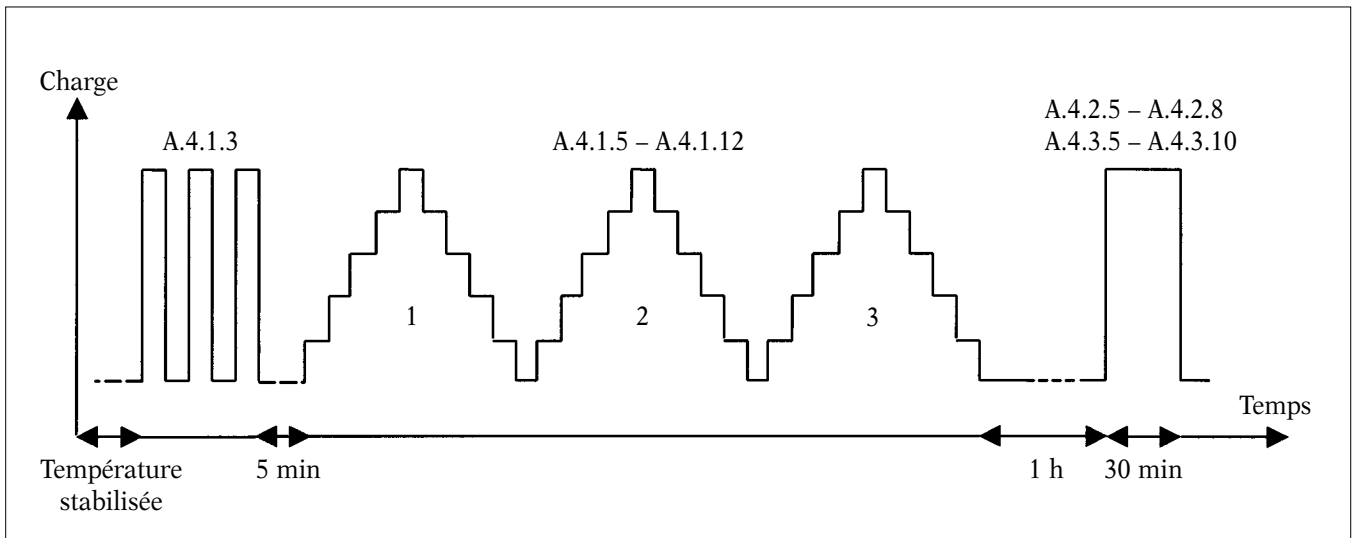


Figure A.1 Séquence d'essai recommandée pour chaque température d'essai lorsque tous les essais sont effectués dans la même machine

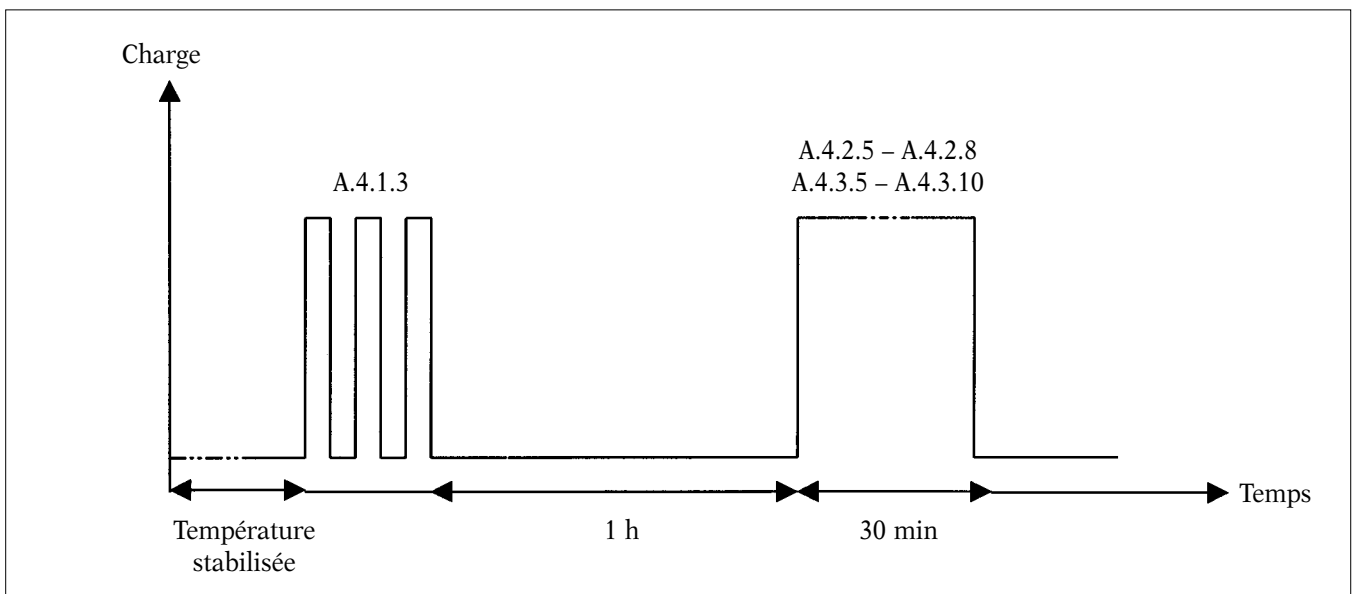


Figure A.2 Séquence d'essai recommandée pour chaque température d'essai pour les essais de retour du signal de sortie à la charge morte minimale (DR) et de fluage lorsqu'ils sont effectués dans une machine différente de celle utilisée pour les essais de charge

## Annexe B (Informative)

### Sélection de cellule(s) de pesée pour essais - exemple pratique

B.1 Cette Annexe décrit un exemple pratique montrant la procédure complète pour la sélection des échantillons d'essai parmi une famille de cellules de pesée.

B.2 Prenons une famille constituée de trois groupes de cellules de pesée, différentes par leur classe, leur nombre maximal d'échelons de vérification de la cellule de pesée,  $n_{\max}$ , et leurs portées maximales,  $E_{\max}$ . Les portées maximales,  $E_{\max}$ , se chevauchent entre les groupes selon l'exemple suivant:

Groupe 1: Classe C,  $n_{\max} = 6\ 000$ ,  $Y = 18\ 000$ ,  $Z = 6\ 000$

$E_{\max}$ : 50 kg, 100 kg, 300 kg et 500 kg

Groupe 2: Classe C,  $n_{\max} = 3\ 000$ ,  $Y = 12\ 000$ ,  $Z = 4\ 000$

$E_{\max}$ : 100 kg, 300 kg, 500 kg, 5 000 kg, 10 t, 30 t et 50 t

Groupe 3: Classe B,  $n_{\max} = 10\ 000$ ,  $Y = 25\ 000$ ,  $Z = 10\ 000$

$E_{\max}$ : 500 kg, 1 000 kg et 4 000 kg

B.2.1 Regrouper et classer les cellules de pesée en fonction de  $E_{\max}$  et de l'exactitude comme suit:

Classe $n_{\max}$ Groupe	Y	<--- plus faible $E_{\max}$ , kg ---> plus élevée									
	Z	$v_{\min}$ , kg									
C3 3 000 2	12 000		100	300	500			5 000	10 000	30 000	50 000
	4 000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6 6 000 1	18 000	50	100	300	500						
	6 000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10 10 000 3	25 000				500	1 000	4 000				
	10 000				0,020	0,040	0,16				

B.2.2 Identifier les cellules de pesée de plus petite portée dans chaque groupe devant être essayé, conformément à 7.3.4:

Classe $n_{\max}$ Groupe	Y	<--- plus faible $E_{\max}$ , kg ---> plus élevée									
	Z	$v_{\min}$ , kg									
C3 3 000 2	12 000		100	300	500			5 000	10 000	30 000	50 000
	4 000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6 6 000 1	18 000	50	100	300	500						
	6 000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10 10 000 3	25 000				500	1 000	4 000				
	10 000				0,020	0,040	0,16				

Dans cet exemple, sélectionner et identifier:

**C6 - 50 kg** (essai d'évaluation complet exigé)

**B10 - 500 kg** (essai d'évaluation complet exigé)

Bien que la cellule de pesée C3 - 100 kg ait la plus petite portée de son groupe, sa portée est à l'intérieur de l'étendue d'autres cellules de pesée sélectionnées ayant de meilleures caractéristiques métrologiques. Elle n'est donc pas sélectionnée.



**B.2.3 Commencer avec le groupe ayant les meilleures caractéristiques métrologiques** (dans cet exemple, B10) et conformément à 7.3.5, sélectionner la portée suivante la plus grande entre 5 et 10 fois celle de la cellule de pesée sélectionnée de portée inférieure la plus proche. Si aucune portée ne satisfait ce critère, la cellule de pesée sélectionnée doit être celle ayant la plus petite portée dépassant 10 fois celle de la cellule de pesée sélectionnée de portée inférieure la plus proche. Poursuivre ce processus jusqu'à ce que toutes les portées de cellules de pesée du groupe aient été considérées.

Classe $n_{\max}$ Groupe	Y	<--- plus faible $E_{\max}$ , kg ---> plus élevée									
	Z	$v_{\min}$ , kg									
C3 3 000 2	12 000		100	300	500			5 000	10 000	30 000	50 000
	4 000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6 6 000 1	18 000	50	100	300	500						
	6 000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10 10 000 3	25 000				500	1 000	4 000				
	10 000				0,020	0,040	0,16				

Dans cet exemple, sélectionner et identifier:

**B10 - 4 000 kg** (essai d'évaluation complet exigé)

**B.2.4 Passer au groupe ayant les meilleures caractéristiques suivantes** (dans cet exemple, C6) et conformément à 7.3.5, sélectionner la portée suivante la plus grande entre 5 et 10 fois celle de la cellule de pesée sélectionnée de portée inférieure la plus proche. Si aucune portée ne satisfait ce critère, la cellule de pesée sélectionnée doit être celle ayant la plus petite portée dépassant 10 fois celle de la cellule de pesée sélectionnée de portée inférieure la plus proche. Poursuivre ce processus jusqu'à ce que toutes les portées de cellules de pesée du groupe aient été considérées.

Classe $n_{\max}$ Groupe	Y	<--- plus faible $E_{\max}$ , kg ---> plus élevée									
	Z	$v_{\min}$ , kg									
C3 3 000 2	12 000		100	300	500			5 000	10 000	30 000	50 000
	4 000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6 6 000 1	18 000	50	100	300	500						
	6 000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10 10 000 3	25 000				500	1 000	4 000				
	10 000				0,020	0,040	0,16				

Dans cet exemple, **il n'y a pas de changement** aux cellules de pesée sélectionnées. Les portées des cellules de pesée C6 - 300 kg et C6 - 500 kg dépassent la portée de la cellule de pesée C6 - 50 kg de plus de 5 fois mais pas plus de 10 fois. Cependant, une cellule de pesée de 500 kg de portée ayant de meilleures caractéristiques métrologiques (du groupe B10) a déjà été sélectionnée. Par conséquent, afin de réduire le nombre de cellules de pesée à soumettre aux essais conformément à 7.3.1, ni l'une ni l'autre n'est sélectionnée.

B.2.5 De nouveau, en répétant ce processus jusqu'à ce que tous les groupes aient été considérés, passer au groupe ayant les meilleures caractéristiques suivantes (dans cet exemple, C3) et conformément à 7.3.5, sélectionner la portée suivante la plus grande entre 5 et 10 fois celle de la cellule de pesée sélectionnée de portée inférieure la plus proche. Si aucune portée ne satisfait ce critère, la cellule de pesée sélectionnée doit être celle ayant la plus petite portée dépassant 10 fois celle de la cellule de pesée sélectionnée de portée inférieure la plus proche. Poursuivre ce processus jusqu'à ce que toutes les portées de cellules de pesée du groupe et de tous les groupes aient été considérées.

Classe $n_{\max}$ Groupe	Y  Z	<--- plus faible $E_{\max}$ , kg ---> plus élevée									
		$v_{\min}$ , kg									
C3 3 000 2	12 000		100	300	500			5 000	10 000	30 000	50 000
	4 000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6 6 000 1	18 000	50	100	300	500						
	6 000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10 10 000 3	25 000				500	1 000	4 000				
	10 000				0,020	0,040	0,16				

Dans cet exemple, sélectionner et identifier:

**C3 - 30 000 kg** (essai d'évaluation complet exigé)

En procédant depuis la portée la plus petite vers la plus grande, la seule portée de cellule de pesée qui soit supérieure à 5 fois la portée d'une cellule de pesée déjà sélectionnée mais inférieure à 10 fois cette portée est la cellule de pesée C3 - 30 000 kg.

Puisque la portée de la cellule de pesée C3 - 50 000 kg ne dépasse pas 5 fois la portée de la cellule de pesée sélectionnée inférieure suivante, qui est C3 - 30 000 kg, conformément à 7.3.3 elle est considérée comme approuvée.

B.2.6 Après achèvement des étapes B.2.2 à B.2.5 et identification des cellules de pesée, comparer les cellules de pesée de même portée de différents groupes. Identifier les cellules de pesée de classe d'exactitude la plus élevée et de plus grand  $n_{\max}$  dans chaque groupe (voir partie ombrée du tableau ci-dessous). Pour les cellules de pesée de même portée mais de groupes différents, identifier seulement celle ayant la classe d'exactitude et  $n_{\max}$  les plus élevés et le plus faible  $v_{\min}$ .

Classe $n_{\max}$ Groupe	Y	<--- plus faible $E_{\max}$ , kg ---> plus élevée									
		$v_{\min}$ , kg									
C3 3 000 2	12 000		100	300	500			5 000	10 000	30 000	50 000
	4 000		0,0083	0,025	0,042			0,42	0,83	2,5	4,17
C6 6 000 1	18 000	50	100	300	500						
	6 000	0,0028	0,0055	0,0167	0,028						
B10 10 000 3	25 000				500	1 000	4 000				
	10 000				0,020	0,040	0,16				

Examiner les valeurs de  $v_{\min}$ , Y, et Z pour toutes les cellules de même portée.

Si une cellule de pesée quelconque de même portée a un  $v_{\min}$  plus faible ou un Y plus élevé que ceux de la cellule de pesée identifiée, cette (ces) cellule(s) de pesée est (sont) aussi assujettie(s) aux essais partiels d'évaluation, en particulier à la conduite d'essais additionnels de l'effet de la température sur la charge morte minimale,  $E_{\min}$ , et de l'effet de la pression barométrique.

Si une cellule de pesée quelconque de même portée a un Y plus élevé que celui de la cellule de pesée sélectionnée, cette (ces) cellule(s) de pesée est (sont) aussi assujettie(s) aux essais partiels d'évaluation, en particulier à la conduite d'essais additionnels de fluage et de DR.

Dans cet exemple, **les cellules de pesée identifiées ci-dessus ont aussi les meilleures caractéristiques de plus faible  $v_{\min}$ , et des Y et Z les plus élevés.** Cela est normalement le cas, mais pas toujours.

B.2.7 Si applicable, sélectionner la cellule de pesée pour les essais d'humidité conformément à 7.3.6, c'est-à-dire la cellule de pesée aux caractéristiques répondant aux exigences les plus sévères, par exemple avec la valeur la plus élevée de  $n_{\max}$  ou la plus faible de  $v_{\min}$ .

Dans cet exemple, la cellule de pesée ayant la valeur la plus élevée de  $n_{\max}$  ou la plus faible de  $v_{\min}$  est la même cellule de pesée, sélectionner donc:

**B10 - 500 kg** (essai d'humidité exigé)

*Note:* Les autres cellules de pesée B10 possèdent aussi les mêmes qualifications et constituent des choix possibles. La cellule de pesée de portée de 500 kg a été choisie parce que c'est la plus petite des portées B10 applicables. Bien que la cellule de pesée C6 - 50 kg ait la valeur de  $v_{\min}$  la plus faible (0,0028), les cellules de pesée B10 ont la classe d'exactitude et les valeurs de  $n_{\max}$ , de Z et Y les plus élevées.

B.2.8 Si applicable, sélectionner la cellule de pesée pour les essais additionnels à effectuer sur les cellules de pesée munies de dispositifs électroniques conformément à 7.3.6, c'est-à-dire la cellule de pesée aux caractéristiques répondant aux exigences les plus sévères, par exemple avec la valeur la plus élevée de  $n_{\max}$  ou la plus faible de  $v_{\min}$ .

Dans cet exemple, aucune cellule de pesée de la famille n'est équipée de dispositifs électroniques.

B.2.9 En résumé, les cellules de pesée sélectionnées pour essai sont:

<i>Résumé</i>	<i>Cellules sélectionnées</i>
Cellules de pesée nécessitant des essais d'évaluation complets	C6 - 50 kg B10 - 500 kg B10 - 4 000 kg C3 - 30 000 kg
Cellules de pesée nécessitant des essais d'évaluation partiels	Aucune
Cellule de pesée à soumettre aux essais d'humidité	B10 - 500 kg
Cellules de pesée munies de dispositifs électroniques pour essais additionnels	Aucune

# Annexe C

## (Obligatoire)

### Format du rapport d'essai - Généralités

#### C.1 Introduction

- C.1.1 L'objectif du *Format du Rapport d'essai* est de fournir un format normalisé pour la présentation des résultats d'essais obtenus lors de l'évaluation d'une cellule de pesée en vue d'établir sa conformité au moyen des procédures d'essai décrites dans OIML R 60.
- C.1.2 Dans le cadre du *Système de Certificats OIML pour les Instruments de Mesure*, applicable aux cellules de pesée conformes à R 60 (édition 2000), l'utilisation de ce format du rapport d'essai est obligatoire, en français et/ou en anglais, avec traduction dans les langues nationales des pays délivrant ces certificats, si approprié.
- C.1.3 Il peut être nécessaire de répéter plusieurs fois certains des essais et d'en garder trace en utilisant plusieurs fiches identiques; par conséquent, les pages du rapport doivent être numérotées dans l'espace prévu en haut de chaque page, en précisant le nombre total de pages.

#### C.2 Procédures de calcul

- C.2.1 Afin de faciliter la comparaison des rapports établis en anglais et en français, les mêmes abréviations (celles de la langue anglaise) sont utilisées dans les deux versions; la signification de ces abréviations est donnée chaque fois qu'approprié.

Dans les essais et l'évaluation des cellules de pesée pour l'évaluation de modèle, il est reconnu que l'appareillage et les pratiques d'essai utilisées par les divers laboratoires seront différents. OIML R 60 tient compte de ces variations et fournit néanmoins une méthode pour les essais, l'enregistrement et le calcul des résultats pour que ceux-ci soient facilement compréhensibles par d'autres parties compétentes en la matière chargées d'examiner les données.

Pour établir facilement des comparaisons, il est nécessaire que les personnes menant les essais utilisent un système commun d'enregistrement des données et de calcul des résultats.

Ainsi, il est essentiel que les procédures de calcul ci-dessous soient examinées et suivies attentivement pour remplir ce rapport d'essai.

#### C.2.2 Erreurs des cellules de pesée ( $E_L$ = Erreur d'essai en charge)

- C.2.2.1 Remplir le Tableau D.1 (3 séries) pour chaque température d'essai, calculer les moyennes et les noter dans la colonne de droite. Si cinq séries sont nécessaires, utiliser le Tableau D.1 (5 séries).
- C.2.2.2 Déterminer le facteur de conversion,  $f$ , qui est le nombre d'unités indiquées par échelon de vérification,  $v$ , de la cellule de pesée et est utilisé pour convertir toutes les "unités indiquées" en " $v$ ". Il est déterminé à partir des moyennes de données d'essai des essais en charge croissante à la température d'essai nominale initiale de 20 °C.

C.2.2.3 Si une charge d'essai correspondant à 75 % de l'étendue de mesure de la cellule de pesée soumise à l'essai (c'est-à-dire, 2 250 divisions pour une cellule à 3 000 divisions, ce qui correspond à  $D_{\min}$  plus 75 % de la différence entre  $D_{\max}$  et  $D_{\min}$ ) n'est pas incluse dans les charges d'essai utilisées dans le Tableau D.1, interpoler entre les valeurs adjacentes supérieure et inférieure des moyennes de trois séries d'essai et en prendre note dans le Tableau D.2 (voir 5.2.2).

C.2.2.4 Calculer la différence entre l'indication moyenne pour les séries d'essai en charge croissante à 75 % de la différence entre  $D_{\max}$  et  $D_{\min}$  et l'indication à  $D_{\min}$ . Diviser le résultat (avec cinq chiffres significatifs) par le nombre d'échelons de vérification (75 % n) pour cette charge afin d'obtenir le facteur de conversion, f, et en prendre note dans les tableaux qui suivent.

$$f = [\text{indication à 75 \% de } (D_{\max} - D_{\min}) - \text{indication à } D_{\min}] / (0,75 \times n)$$

C.2.2.5 Entrer les indications d'essai moyennes des essais aux températures suivant l'essai initial à une température nominale de 20 °C dans le Tableau D.2. En enregistrant cette donnée, indiquer une indication "sans charge d'essai" comme "0". Cela peut nécessiter de soustraire "l'indication sans charge" de "l'indication de la charge d'essai" de façon que la première entrée dans la colonne soit "0". Ces "0" ont été pré imprimés sur la fiche pour rendre évident qu'une condition de charge morte est notée par "0".

C.2.2.6 Calculer l'indication de référence,  $R_i$ , en convertissant la charge d'essai nette, des unités de masse, vers les unités "v", par multiplication par le facteur de conversion, f, pour chaque charge d'essai et en prendre note dans la deuxième colonne du Tableau D.2.

$$R_i = [(charge\ d'essai - D_{\min}) / (D_{\max} - D_{\min})] \times n \times f$$

où f = unités indiquées/v

C.2.2.7 Dans le Tableau D.2 calculer la différence entre l'indication d'essai moyenne et l'indication de référence pour chaque charge d'essai à chaque température d'essai et diviser par f pour obtenir l'erreur,  $E_L$ , pour chaque charge d'essai exprimée en v.

$$E_L = (\text{indication d'essai moyenne} - \text{indication de référence}) / f$$

C.2.2.8 Comparer  $E_L$  avec l'emt correspondante pour chaque charge d'essai.

### C.2.3 Erreur de répétabilité ( $E_R =$ Erreur de Répétabilité)

C.2.3.1 Entrer les données dans le Tableau D.3.

C.2.3.2 Calculer la différence maximale entre les indications d'essai sur la Fiche D.1 et diviser par f pour obtenir l'erreur de répétabilité,  $E_R$ , exprimée en v.

$$E_R = (\text{indication maximale} - \text{indication minimale}) / f$$

C.2.3.3 Comparer  $E_R$  avec la valeur absolue de l'emt correspondante pour chaque charge d'essai.

### C.2.4 Effets de la température sur le signal de sortie à la charge morte minimale (MDLO) ( $C_M =$ Variation MDLO)

C.2.4.1 Entrer dans le Tableau D.4 l'indication moyenne pour la charge d'essai minimale initiale,  $D_{\min}$ , pour chaque température d'essai à partir du Tableau D.1.

- C.2.4.2 Calculer la différence entre les indications moyennes d'essai pour chaque température de la séquence et diviser par  $f$  pour obtenir la variation exprimée en  $v$ .

$$C_M = (\text{indication à } T_2 - \text{indication à } T_1) / f$$

- C.2.4.3 Diviser  $C_M$  par  $(T_2 - T_1)$  et multiplier le résultat par 5 pour les classes B, C et D, ou par 2 pour la classe A. Cela donne la variation en  $v$  par 5 °C pour les classes B, C et D, ou en  $v$  par 2 °C pour la classe A.

- C.2.4.4 Multiplier le résultat précédent par  $[(D_{\max} - D_{\min}) / n] / v_{\min}$  pour obtenir le résultat final en unités de  $v_{\min}$  par 5 °C pour les classes B, C et D, ou en unités de  $v_{\min}$  par 2 °C pour la classe A; ce résultat final ne doit pas dépasser  $P_{LC}$ .

### C.2.5 Fluage et retour du signal de sortie à la charge morte minimale (DR)

( $C_C$  = Fluage, exprimé en échelons de vérification,  $v$ , de la cellule de pesée)

( $C_{DR}$  = DR, exprimé en échelons de vérification,  $v$ , de la cellule de pesée)

- C.2.5.1 À partir des indications d'essai enregistrées au Tableau D.5, calculer la plus grande différence entre l'indication initiale obtenue à la charge d'essai après la période de stabilisation et toute indication obtenue pendant la période d'essai de 30 minutes et diviser par  $f$  ( $f$  doit être recalculé si  $D_{\max}$  ou  $D_{\min}$  pour cet essai diffèrent de ceux de l'essai de charge en utilisant la procédure "Erreurs des cellules de pesée", C.2.2) afin d'obtenir l'erreur de fluage,  $C_C$ , exprimée en  $v$ .

$$C_C = (\text{indication} - \text{indication initiale}) / f$$

- C.2.5.2  $C_C$  ne doit pas dépasser 0,7 fois la valeur absolue de l'emt pour la charge d'essai.

- C.2.5.3 Calculer la différence entre les indications d'essai obtenues à 20 minutes et 30 minutes après l'application de charge initiale et diviser par  $f$  afin d'obtenir l'erreur de fluage,  $C_C(30 - 20)$ , exprimée en  $v$ .

$$C_C(30 - 20) = (\text{indication d'essai à 30 minutes} - \text{indication d'essai à 20 minutes}) / f$$

- C.2.5.4  $C_C(30 - 20)$  ne doit pas dépasser 0,15 fois la valeur absolue de l'emt pour la charge d'essai.

- C.2.5.5 Calculer la différence entre l'indication d'essai à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , avant et après l'essai de fluage et diviser par  $f$  afin d'obtenir l'erreur,  $C_{DR}$ , du retour du signal de sortie à la charge morte minimale, exprimée en  $v$ .

$$C_{DR} = (\text{indication}_2 \text{ à la charge d'essai minimale} - \text{indication}_1 \text{ à la charge d'essai minimale}) / f$$

- C.2.5.6 Si les intervalles de temps spécifiés au Tableau 6 sont respectés,  $C_{DR}$  ne doit pas dépasser 0,5  $v$ . Si le temps réel est compris entre 100 % et 150 % du temps spécifié, alors  $C_{DR}$  ne doit pas dépasser:

$$0,5 (1 - (x - 1)) \text{ en unités de } v, \text{ où } x = \text{temps réel} / \text{temps spécifié}$$

- C.2.5.7 OIML R 76 nécessite d'effectuer des calculs impliquant la valeur du retour du signal de sortie à la charge morte minimale, DR. Alors que  $C_{DR}$  exprime le retour du signal de sortie à la charge morte minimale exprimé en  $v$ , la valeur de DR est exprimée en unités de masse (g, kg ou t).



C.2.5.8 Calculer la valeur du retour du signal de sortie à la charge morte minimale, DR, comme suit:

$$DR = (E_{\max} \times C_{DR}) / n_{\max}$$

C.2.5.9 La valeur de DR ne doit pas dépasser 0,5 v, exprimée en unités de masse.

C.2.5.10 Quelle que soit la valeur annoncée par le fabricant pour le facteur de répartition,  $p_{LC}$ , l'emt pour le fluage doit être déterminée à partir du Tableau 5 en utilisant le facteur de répartition,  $p_{LC} = 0,7$  (voir 5.3.1.1).

### C.2.6 Effets de la pression barométrique<sup>1</sup> ( $C_p$ = Variation de pression barométrique)

C.2.6.1 A partir des indications d'essai enregistrées au Tableau D.6, calculer la différence entre les indications pour chaque pression et diviser par f afin d'obtenir la variation,  $C_p$ , exprimée en v.

$$C_p = (\text{indication à } P_2 - \text{indication à } P_1) / f$$

C.2.6.2 Diviser par  $(P_2 - P_1)$  pour déterminer la variation en v par kilopascal (kPa).

C.2.6.3 Multiplier le résultat par  $[(D_{\max} - D_{\min}) / n] / v_{\min}$  exprimé en masse (comme déclaré par le fabricant) afin d'obtenir le résultat exprimé en  $v_{\min} / \text{kPa}$ .

C.2.6.4 Le résultat ne doit pas dépasser 1.

### C.2.7 Effets de l'humidité<sup>2</sup> (CH ou sans marque)

( $C_{H\min}$  = Variation minimale de l'effet d'humidité;  $C_{H\max}$  = Variation maximale de l'effet d'humidité)

C.2.7.1 A partir des indications d'essai enregistrées au Tableau D.7, calculer la différence entre les indications initiales pour la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ , avant et après l'essai de chaleur humide et diviser par f (f doit être recalculé si pour cet essai  $D_{\max}$  ou  $D_{\min}$  diffèrent de ceux de l'essai en utilisant la procédure "Erreurs des cellules de pesée", C.2.2) afin d'obtenir la variation,  $C_{H\min}$ , exprimée en v.

$$C_{H\min} = [(\text{indication à } D_{\min})_{\text{après}} - (\text{indication à } D_{\min})_{\text{avant}}] / f$$

C.2.7.2  $C_{H\min}$  ne doit pas dépasser  $0,04 n_{\max}$ .

C.2.7.3 Calculer les indications moyennes à  $D_{\min}$  et  $D_{\max}$  (voir 5.5.3.1 et A.4.5) pour le nombre requis d'indications d'essai, avant et après l'essai de chaleur humide. Soustraire l'indication moyenne  $D_{\min}$  de l'indication moyenne  $D_{\max}$  pour chaque essai et calculer ensuite la différence entre les résultats avant et après l'essai de chaleur humide. Diviser la différence par f pour obtenir la variation,  $C_{H\max}$ , exprimée en v.

$$C_{H\max} = [(\text{indication à } D_{\max} - \text{indication à } D_{\min})_{\text{après}} - (\text{indication à } D_{\max} - \text{indication à } D_{\min})_{\text{avant}}] / f$$

C.2.7.4  $C_{H\max}$  ne doit pas dépasser 1 v.

<sup>1</sup> Cet essai n'est pas nécessairement fonction de la conception de la cellule de pesée.

<sup>2</sup> Cet essai n'est pas nécessaire si la cellule de pesée est marquée NH ou SH.

### **C.2.8 Effets de l'humidité<sup>3</sup> (SH)**

Reporter les erreurs des essais de charge à différentes températures et conditions d'humidité en utilisant les Fiches D.1, puis indiquer les résultats dans le Tableau D.8 en se référant à la procédure C.2.2 "Erreurs des cellules de pesée", de façon similaire à celle utilisée pour la préparation du Tableau D.2.

## **C.3 Essais additionnels pour les cellules de pesée munies de dispositifs électroniques**

### **C.3.1 Temps de chauffage**

C.3.1.1 Entrer les données sur la Fiche D.11.

C.3.1.2 La pente est la différence entre l'indication à la charge d'essai maximale,  $D_{\max}$ , et l'indication à la charge d'essai minimale,  $D_{\min}$ .

C.3.1.3 La variation est la différence entre la pente et la pente de la série d'essais initiale.

### **C.3.2 Variations de la tension d'alimentation**

C.3.2.1 Entrer les données sur la Fiche D.12.

C.3.2.2 Effectuer les essais de charge et enregistrer les résultats en utilisant la Fiche D.12.

C.3.2.3 Calculer les indications de référence conformément à la procédure C.2.2 "Erreurs des cellules de pesée".

C.3.2.4 Indiquer les résultats sur la Fiche D.12.

### **C.3.3 Courtes interruptions de l'alimentation électrique**

C.3.3.1 Entrer les données sur la Fiche D.13.

C.3.3.2 Calculer la différence:

(indication avec perturbation, en unités – indication sans perturbation, en unités) / facteur de conversion, f.

C.3.3.3 Indiquer les résultats sur la Fiche D.13.

---

<sup>3</sup> Cet essai n'est pas nécessaire si la cellule de pesée est marquée NH ou CH ou n'a pas de marquage pour l'humidité.

**C.3.4 Salves (transitoires électriques rapides)**

C.3.4.1 Entrer les données sur les Fiches D.14.1 et D.14.2.

C.3.4.2 Calculer la différence:

(indication avec perturbation, en unités – indication sans perturbation, en unités) / facteur de conversion, f.

C.3.4.3 Indiquer les résultats sur les Fiches D.14.1 et D.14.2.

**C.3.5 Décharge électrostatique**

C.3.5.1 Entrer les données sur les Fiches D.15.1 et D.15.2.

C.3.5.2 Calculer la différence:

(indication avec perturbation, en unités – indication sans perturbation, en unités) / facteur de conversion, f.

C.3.5.3 Indiquer les résultats sur les Fiches D.15.1 et D.15.2.

C.3.5.4 Fournir les informations de point d'essai sur la Fiche D.15.3.

**C.3.6 Susceptibilité électromagnétique**

C.3.6.1 Entrer les données sur la Fiche D.16.1.

C.3.6.2 Calculer la différence:

(indication avec perturbation, en unités – indication sans perturbation, en unités) / facteur de conversion, f.

C.3.6.3 Indiquer les résultats sur la Fiche D.16.1.

C.3.6.4 Fournir les informations relatives à l'installation d'essai sur la Fiche D.16.2.

**C.3.7 Stabilité de la pente**

C.3.7.1 Entrer les données sur les Fiches D.17.1.1 (3 séries) à D.17.1.1 (5 séries).

C.3.7.2 Calculer les moyennes et les noter sur les Fiches D.17.1.1 (3 séries) à D.17.1.1 (5 séries).

C.3.7.3 Indiquer les résultats sur la Fiche D.17.2.

## C.4 Notes à caractère général

C.4.1 Le temps absolu (non relatif) doit être enregistré.

C.4.2 Les calculs effectués n'incluent pas l'application de 5.2.1. Afin de s'assurer que ces exigences sont respectées, il convient que les calculs soient effectués en utilisant des valeurs  $n$  inférieures à  $n_{\max}$  spécifié.

C.4.3 Il devrait être suffisant d'effectuer les calculs avec:

$$n = n_{\max} - 500 \text{ et } n = n_{\max} - 1\,000 \text{ (à condition que } n \geq 500\text{)}.$$

C.4.4 S'assurer que:

$$v_{\min} \leq v$$

$$v_{\min} \leq (D_{\max} - D_{\min}) / n_{\max}$$

C.4.5 Vérifier les calculs à  $n_{\max}$  mais également à (en application de 5.2.1):

$$n_{\max} - 500$$

$$n_{\max} - 1\,000$$

C.4.6 Indiquer le résultat dans la partie "Résumé des essais" du rapport d'essai.

C.4.7 Le laboratoire d'essai peut soumettre tout graphe ou tracé représentant les résultats d'essai dans les pages suivantes de ce rapport.

*Note:* Par exemple, la Figure C.1 montre un tracé représentant les erreurs combinées en fonction de la charge appliquée.

C.4.8 En notant les valeurs pour les données d'essai individuel, il convient de tronquer les données à deux chiffres significatifs à partir de la droite de la position décimale et d'en prendre note dans les échelons de vérification,  $v$  de la cellule de pesée.

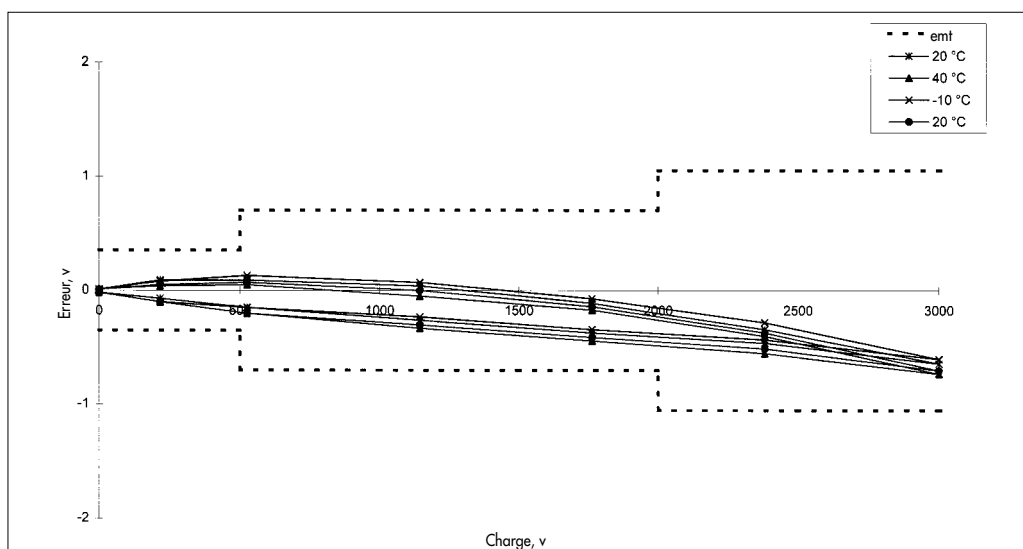


Figure C.1 Exemple d'enveloppe d'erreur

Tableau C.1 Liste des symboles

<i>Symbole</i>	<i>Description</i>	<i>Référence</i>
0	pas d'indication de charge d'essai	C.2.2.5
$C_C$	magnitude de fluage, exprimée en v	C.2.5
$C_C(30 - 20)$	différence entre le signal de sortie à 30 et à 20 minutes pendant l'essai de fluage	C.2.5
$C_{DR}$	retour du signal de sortie à la charge morte minimale, exprimé en v	C.2.5
$C_{Hmax}$	effet de l'humidité sur le signal de sortie à la charge d'essai maximale, exprimé en v	C.2.7
$C_{Hmin}$	effet de l'humidité sur le signal de sortie à la charge d'essai minimale, exprimé en v	C.2.7
$C_M$	effet de la température sur le signal de sortie à la charge morte minimale, exprimé en v	C.2.4
$C_P$	effet de la pression barométrique, exprimé en v	C.2.6
$D_{max}$	charge maximale de l'étendue de mesure (charge d'essai maximale)	2.3.6
$D_{min}$	charge minimale de l'étendue de mesure (charge d'essai minimale)	2.3.11
DR	retour du signal de sortie à la charge morte minimale, exprimé en unités de masse	2.3.9
$E_L$	erreur de la cellule de pesée, exprimée en v	C.2.2
$E_{max}$	portée maximale	2.3.5
$E_{min}$	charge morte minimale	2.3.8
$E_R$	erreur de répétabilité, exprimée en v	C.2.3
f	facteur de conversion, nombre d'unités indiquées par échelon de vérification, v	C.2.2.2
emt	erreur maximale tolérée	2.4.9
n	nombre d'échelons de vérification de la cellule de pesée	2.3.12
$n_{max}$	nombre maximal d'échelons de vérification de la cellule de pesée	2.3.7
$p_{LC}$	facteur de répartition	2.4.2
$R_i$	indication de référence (charge d'essai nette), exprimée en unités d'indication	C.2.2.6
$T_1, T_2$	température <sub>1</sub> , température <sub>2</sub>	C.2.4.2
v	échelon de vérification de la cellule de pesée	2.3.4
$v_{min}$	échelon de vérification minimal de la cellule de pesée	2.3.10
Y	$v_{min}$ relatif, $Y = E_{max} / v_{min}$	2.3.14, 4.6.6.2
Z	DR relatif, $Z = E_{max} / (2 \times DR)$	2.3.13, 4.6.6.2

Tableau C.2 Résumé des formules contenues dans les procédures de calcul

<i>Symbole</i>	<i>Formule</i>
$C_C$	$C_C = (\text{indication} - \text{indication initiale}) / f$
$C_C(30 - 20)$	$C_C(30 - 20) = (\text{indication d'essai à 30 minutes} - \text{indication d'essai à 20 minutes}) / f$
$C_{DR}$	$C_{DR} = (\text{indication}_2 \text{ à la charge d'essai minimale} - \text{indication}_1 \text{ à la charge d'essai minimale}) / f$
$C_{Hmin}$	$C_{Hmin} = [(\text{indication à } D_{min})_{\text{après}} - (\text{indication à } D_{min})_{\text{avant}}] / f$
$C_{Hmax}$	$C_{Hmax} = [(\text{indication à } D_{max} - \text{indication à } D_{min})_{\text{après}} - (\text{indication à } D_{max} - \text{indication à } D_{min})_{\text{avant}}] / f$
$C_M$	$C_M = (\text{indication à } T_2 - \text{indication à } T_1) / f$
$C_P$	$C_P = (\text{indication à } P_2 - \text{indication à } P_1) / f$
DR	$DR = E_{max} \times C_{DR} / n_{max}$
$E_L$	$E_L = (\text{indication d'essai moyenne} - \text{indication de référence}) / f$
$E_R$	$E_R = (\text{indication maximale} - \text{indication minimale}) / f$
f	$f = [\text{indication à 75 \% de } (D_{max} - D_{min}) - \text{indication à } D_{min}] / (0,75 \times n)$ [voir Note 2]
$R_i$	$R_i = [(\text{charge d'essai} - D_{min}) / (D_{max} - D_{min})] \times n \times f$

Notes: 1 Observer une extrême prudence en se référant à la procédure de calcul pour une application correcte de ces formules.  
2 Utiliser uniquement avec une série en charge croissante pour la température initiale de 20 °C. Se référer à 5.2.2.

**Annexe D**  
**(Obligatoire)**  
**Format du rapport d'essai - Fiches**

**Autorité d'essai**

Nom: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_  
 Contact: \_\_\_\_\_

**Informations concernant le Demandeur/Fabricant**

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Date de demande: \_\_\_\_\_  
 Désignation de modèle: \_\_\_\_\_  
 Fabricant: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_  
 Demandeur: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_  
 Représentant: \_\_\_\_\_  
 (nom, téléphone) \_\_\_\_\_

Catégorie d'instrument: \_\_\_\_\_ Cellule de pesée: \_\_\_\_\_ Documentation n°: \_\_\_\_\_

**Information concernant le modèle**

Classe d'exactitude:  A     B     C     D  
 Nombre maximal d'échelons de vérification (n<sub>max</sub>) de la cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 Direction de chargement: (pour caractérisation de la cellule de pesée, voir 4.6.3)  
 Traction     Balancier (cisaillement)     Compression  
 Universel     Balancier (flexion)

Charge limite de sécurité (Lim): \_\_\_\_\_ Facteur de répartition, p<sub>LC</sub> (voir Note): \_\_\_\_\_

Limites de la température de fonctionnement: (uniquement si différentes de: - 10 °C à + 40 °C, voir 5.5.1.1)

Supérieure: \_\_\_\_\_ °C    Inférieure: \_\_\_\_\_ °C  
 Tension d'alimentation: V<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_ V    V<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_ V  
 ou V: \_\_\_\_\_ V     AC     DC    Recommandé:  AC     DC

Symbole d'évaluation d'humidité:    NH     Oui     Non  
                                                   SH     Oui     Non  
                                                   CH ou pas de marquages     Oui     Non  
 Cellule de pesée électronique:                                                     Oui     Non

*Note:* Cette valeur de p<sub>LC</sub> est supposée être de 0,7 sauf spécification contraire du fabricant.

**Information concernant le modèle (suite)**

Demande n°: \_\_\_\_\_

Spécifier les autres conditions à respecter pour atteindre la performance spécifiée (par exemple, les caractéristiques électriques de la cellule de pesée):

Conceptions diverses dans une gamme de modèles:

Portée maximale $E_{max}$ (g, kg ou t)	Echelon de vérification minimal de la cellule de pesée $V_{min}$ (g, kg ou t)	Charge morte minimale $E_{min}$ (g, kg ou t)	Nombre maximal d'échelons de la cellule de pesée $n_{max}$	Retour du signal de sortie à la charge morte minimale DR (g, kg ou t)

Toutes les valeurs de ce tableau sont reprises des pages de documentation \_\_\_\_\_

Information sur le DR exigée uniquement si applicable.

Cellule(s) de pesée présentée(s):

Désignation de modèle	Numéro de série	$E_{max}$

Equipement secondaire (spécifier les adaptateurs de charge, etc.):

Remarques:



**Information générale concernant les conditions d'essai**

Réf.: A.3

Demande n°: \_\_\_\_\_

Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_ N° de série: \_\_\_\_\_  $E_{\max}$ : \_\_\_\_\_ $n_{\max}$ : \_\_\_\_\_  $V_{\min}$ : \_\_\_\_\_ DR (si applicable): \_\_\_\_\_Système générateur de force - description: \_\_\_\_\_  
(voir *Note*)

Charge d'essai minimale \_\_\_\_\_

Instrument indicateur - description: \_\_\_\_\_

Equipement environnemental - description: \_\_\_\_\_

Température: \_\_\_\_\_ °C

Humidité relative: \_\_\_\_\_ %

Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Lieu d'essai: \_\_\_\_\_

Accélération de la pesanteur sur le lieu d'essai: \_\_\_\_\_  $m/s^2$ 

Evalueur: \_\_\_\_\_

*Note:* Inclure les informations relatives à l'exactitude (par exemple, laboratoire accrédité).

**Résumé de l'essai**

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_ n<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 V<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_ Plc: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

N°	Description de l'essai	Succès	Echec	Page du rapport	Remarques
D.2	Erreurs de la cellule de pesée (E <sub>L</sub> )				
D.3	Erreurs de répétabilité (E <sub>R</sub> )				
D.4	Effets de la température sur MDLO (C <sub>M</sub> )				
D.5	Fluage (C <sub>C</sub> )				
D.5	DR (C <sub>DR</sub> )				(voir Note 2) DR =
D.6	Effets de la pression barométrique (C <sub>P</sub> )				
D.7	Effets de l'humidité (CH ou pas de marque) (C <sub>Hmin</sub> )				
D.7	Effets de l'humidité (CH ou pas de marque) (C <sub>Hmax</sub> )				
D.8	Effets de l'humidité (SH)				
D.9	Exigences de marquage				
D.10	Cellules de pesée munies de dispositifs électroniques				
D.11	Temps de chauffage				
D.12	Variations de la tension d'alimentation				
D.13	Courtes interruptions de l'alimentation électrique				
D.14	Salves (transitoires électriques rapides)				
D.15	Décharge électrostatique				
D.16	Susceptibilité électromagnétique				
D.17	Stabilité de la pente				

Le tableau suivant vérifie les calculs requis conformément aux dispositions des Notes à caractère général de C.4:

Paragraphe N°	Description	n <sub>max</sub>		n <sub>max</sub> - 500		n <sub>max</sub> - 1 000	
		Succès	Echec	Succès	Echec	Succès	Echec
C.4.2, C.4.3, C.4.5	Vérifier tous les calculs utilisant des valeurs de n à n <sub>max</sub> et à moins de n <sub>max</sub>						
C.4.4	Vérifier que $v_{min} \leq \frac{D_{max} - D_{min}}{n_{max}}$						

Pire cas de figure pour l'erreur du retour de signal de sortie à la charge morte minimale (en unités de masse) = DR = \_\_\_\_\_ voir Note 3

- Notes:
- 1 Entrer "NA" pour "l'essai n'est pas applicable".
  - 2 Enregistrer l'erreur pour satisfaire à OIML R 76.
  - 3 Cette valeur de DR est utilisée en association avec OIML R 76.

**Fiche D.1 (3 séries) Données de l'essai de charge (E<sub>L</sub>)**

Réf.: A.4.1.1 à A.4.1.11. Compléter une feuille pour chaque température d'essai, une pour chaque essai d'humidité (SH) en A.4.6, et si applicable, une pour chaque tension d'alimentation de dispositif électronique en A.4.7.3.

Demande n°: _____ Modèle de cellule de pesée: _____ N° de série: _____ E <sub>max</sub> : _____ n <sub>max</sub> : _____ V <sub>min</sub> : _____ PLC: _____ DR: _____ Système générateur de force: _____ Instrument indicateur: _____ Évaluateur: _____	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 150px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Début</th> <th style="width: 50%;">Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> Date: _____ Température: _____ °C Humidité relative: _____ % Pression barométrique: _____ kPa Température d'indicateur: _____ °C	Début	Fin											Tension d'alimentation de dispositif électronique (si applicable): _____ V
Début	Fin													

**Tableau D.1 (3 séries)**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Indication moyenne ( )	Erreur de répétabilité ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure		
0								
0								
0								
0								
0							*	

*Notes:* 1 \* = Indication moyenne de charge d'essai minimale initiale.  
 2 Le temps absolu (non relatif) doit être enregistré.

**Fiche D.1 (5 séries) Données d'essai de charge (E<sub>L</sub>)**

Réf.: A.4.1.1 à A.4.1.11. Compléter une fiche pour chaque température d'essai, une pour chaque essai d'humidité (SH) dans A.4.6, et si applicable, une pour chaque tension d'alimentation de dispositif électronique dans A.4.7.3.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 η<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 V<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 PLC: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Evalueur: \_\_\_\_\_

Début	Fin

Température d'essai: \_\_\_\_\_ °C  
 Humidité relative: \_\_\_\_\_ %  
 Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa  
 Température d'indicateur: \_\_\_\_\_ °C

Tension d'alimentation de dispositif électronique (si applicable): \_\_\_\_\_ V  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_ Instrument indicateur: \_\_\_\_\_

**Tableau D.1 (5 séries)**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Série n° 4		Série n° 5		Indication moyenne ( )	Erreur de répétabilité ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure		
0												
0												
0												
0												
0											*	

Notes: 1 \* = indication moyenne de charge d'essai minimale initiale.  
 2 Le temps absolu (non relatif) doit être enregistré.

**Fiche D.2 Calcul des erreurs (E<sub>L</sub>) de cellule de pesée**

Réf.: 5.1.1; A.4.1.12 à A.4.1.14; C.2.2.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 n<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 v<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 p<sub>LC</sub>: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

	Début	Fin	
Date:			
Température:			°C
Humidité relative:			%
Pression barométrique:			kPa
Température d'indicateur:			°C

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai de 75 % (g, kg ou t): \_\_\_\_\_  
 Indication de référence à 75 % de la charge d'essai: \_\_\_\_\_

**Tableau D.2**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Indication de référence ( )	.... °C (20 °C)		.... °C (40 °C)		.... °C (- 10 °C)		.... °C (20 °C)		emt (v)
		Indication ( )	Erreur (E <sub>L</sub> ) (v)	Indication ( )	Erreur (E <sub>L</sub> ) (v)	Indication ( )	Erreur (E <sub>L</sub> ) (v)	Indication ( )	Erreur (E <sub>L</sub> ) (v)	
0	0	0		0		0		0		

Charge d'essai minimale, D<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_ SUCCÈS:  ÉCHEC:

- Notes:
- 1 Indications de charge/référence: si un point de charge à 75 % n'est pas obtenu, une interpolation par ligne droite entre les indications de point de charge adjacentes la plus élevée et la plus faible est utilisée (voir 5.2.2 et les procédures de calcul en C.2.2).
  - 2 Erreur, E<sub>L</sub>: la différence entre l'indication d'essai et l'indication de référence, divisée par le facteur de conversion, f.
  - 3 Les valeurs de charge d'essai sont des valeurs supérieures à la charge d'essai minimale, D<sub>min</sub>.

**Fiche D.3 Calcul de l'erreur de répétabilité (E<sub>R</sub>)**

Réf.: 5.4; A.4.1.13; C.2.3.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
N° de série: \_\_\_\_\_  
E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
n<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
v<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
PLC: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
Évaluateur: \_\_\_\_\_

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_

**Tableau D.3**

Charge d'essai (g, kg ou t)	.... °C (20 °C)		.... °C (40 °C)		.... °C (- 10 °C)		.... °C (20 °C)		emt (v)
	Erreur de répétabilité ( )	Erreur de répétabilité (v)	Erreur de répétabilité ( )	Erreur de répétabilité (v)	Erreur de répétabilité ( )	Erreur de répétabilité (v)	Erreur de répétabilité ( )	Erreur de répétabilité (v)	

SUCCÈS:  ÉCHEC:

*Note:* Erreur, E<sub>R</sub>: différence maximale entre les trois indications d'essai divisée par le facteur de conversion, f (classes C et D) ou la différence maximale entre les cinq indications d'essai divisée par le facteur de conversion, f (classes A et B).

**Fiche D.4 Calcul des effets de la température sur MDLO ( $C_M$ )**

Réf.: 5.5.1.3; A.4.1.14; C.2.4.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 $E_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 $n_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 $v_{min}$ : \_\_\_\_\_  
 $p_{LC}$ : \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_ Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

**Tableau D.4**

Température °C	Indication ( )	Variation ( $C_M$ ) (v)	Variation ( $v_{min} / \dots \text{°C}$ )	vmt ( $v_{min} / \dots \text{°C}$ )
				$p_{LC}$
				$p_{LC}$
				$p_{LC}$

SUCCÈS:  ÉCHEC:

- Notes:
- 1 MDLO: signal de sortie à la charge morte minimale.
  - 2 Indication: l'indication moyenne pour la charge d'essai minimale initiale obtenue à partir du Tableau D.1.
  - 3 Variation maximale tolérée (vmt) admise est: ( $v_{min} / 5 \text{°C}$ ) pour les classes B, C, et D;  
( $v_{min} / 2 \text{°C}$ ) pour la classe A.
  - 4 Variation,  $C_M$  (v): différence entre les indications observées, et les indications à la température initiale, divisée par le facteur de conversion, f.

**Fiche D.5 Fluage (C<sub>c</sub>) et DR (C<sub>DR</sub>)**

Réf.: 5.3.1, 5.3.2; A.4.2, A.4.3. Remplir une feuille pour chaque température d'essai.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 n<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 v<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 p<sub>LC</sub>: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

	Début	Fin	
Date:			
Température:			°C
Humidité relative:			%
Pression barométrique:			kPa
Température d'indicateur:			°C

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_

**Tableau D.5**

	Charge d'essai (g, kg ou t)	Indication ( )	Pression barométrique	Heure	Variation (v)	vmt (v)
<b>Manœuvre des cellules</b>	0					
	0					
	0					
	0					
(*) →	0					← indication initiale "sans charge"
Indiquer l'heure →	Noter l'heure de chargement initial →					
(**) →						← indication initiale "en charge"
Charge d'essai maximale constante, D <sub>max</sub>						
Indiquer l'heure →	Noter l'heure de déchargement initial →					
(***) →	0					← indication initiale
Rangs destinés à des fins de référence uniquement	0					
	0					
	0					
	0					
	0					
différence de fluage à 30 – 20 minutes en unités:						

DR (v):   
 temps réel (s):   
 temps spécifié (s):   
 vmt pour DR (v):

Fluage à 30 minutes: SUCCÈS:  ÉCHEC:   
 différence de fluage à 30 – 20 minutes: SUCCÈS:  ÉCHEC:   
 DR ≤ 0,5 v: SUCCÈS:  ÉCHEC:   
 DR conforme aux exigences du DR spécifié par le fabricant: SUCCÈS:  ÉCHEC:

- Notes:
- Variation (v) pour le fluage: l'indication observée moins l'indication initiale de "charge" (\*\*) divisée par le facteur de conversion, f.
  - Déterminer la différence entre la lecture obtenue à 20 minutes et celle obtenue à 30 minutes (voir 5.3.1).
  - Variation (v) pour DR: l'indication initiale (\*\*\*) moins l'indication initiale "sans charge" (\*) divisée par le facteur de conversion, f.
  - Le temps absolu (non relatif) doit être enregistré.



**Fiche D.6 Effets de la pression barométrique (C<sub>p</sub>)**

Réf.: 5.5.2; A.4.4.

Demande n°: _____ Modèle de cellule de pesée: _____ N° de série: _____ E <sub>max</sub> : _____ n <sub>max</sub> : _____ v <sub>min</sub> : _____ p <sub>LC</sub> : _____ DR: _____ Système générateur de force: _____ Instrument indicateur: _____ Évaluateur: _____	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Début</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Fin</td> </tr> <tr> <td>Date:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Température:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">°C</td> </tr> <tr> <td>Humidité relative:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td>Pression barométrique:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">kPa</td> </tr> <tr> <td>Température d'indicateur:</td> <td></td> <td style="text-align: right;">°C</td> </tr> </table> <p>Facteur de conversion, f: _____</p>		Début	Fin	Date:			Température:		°C	Humidité relative:		%	Pression barométrique:		kPa	Température d'indicateur:		°C
	Début	Fin																	
Date:																			
Température:		°C																	
Humidité relative:		%																	
Pression barométrique:		kPa																	
Température d'indicateur:		°C																	

**Tableau D.6**

Pression (kPa)	Indication ( )	Heure	Variation (v)	Variation (v <sub>min</sub> / kPa)	vmt (v <sub>min</sub> / kPa)
			0	0	0
					1
					1
					1
					1

SUCCÈS:  ÉCHEC:

Remarques:

- Notes:*
- 1 Variation (v<sub>min</sub>): différence entre l'indication observée et l'indication initiale divisée par le facteur de conversion, f.
  - 2 Bien que A.4.4 spécifie une variation de seulement 1 kPa pour cet essai, des mesures additionnelles peuvent être effectuées.
  - 3 Le temps absolu (non relatif) doit être enregistré.

**Fiche D.7 Effets de l'humidité (CH ou pas de marque)**

Réf.: 5.5.3.1; A.4.5.

Demande n°: _____ Modèle de cellule de pesée: _____ N° de série: _____ E <sub>max</sub> : _____ n <sub>max</sub> : _____ V <sub>min</sub> : _____ P <sub>L.C.</sub> : _____ DR: _____ Système générateur de force: _____ Instrument indicateur: _____ Évaluateur: _____	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 25%;">Début</td> <td style="width: 25%;">Fin</td> </tr> <tr> <td>Date:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Température:</td> <td></td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Humidité relative:</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Pression barométrique:</td> <td></td> <td>kPa</td> </tr> <tr> <td>Température d'indicateur:</td> <td></td> <td>°C</td> </tr> </table> Facteur de conversion, f: _____ Conditions pendant l'essai de chaleur humide, cyclique: Temp. de pièce (haute): _____ °C Humidité relative: _____ % Temp. de pièce (basse): _____ °C Humidité relative: _____ %		Début	Fin	Date:			Température:		°C	Humidité relative:		%	Pression barométrique:		kPa	Température d'indicateur:		°C
	Début	Fin																	
Date:																			
Température:		°C																	
Humidité relative:		%																	
Pression barométrique:		kPa																	
Température d'indicateur:		°C																	

**Tableau D.7**

	Charge d'essai (g, kg ou t)	Avant l'essai d'humidité		Après l'essai d'humidité		Variation (v)	vmt (v)
		Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure		
	0						
	0						
	0						
	0						
⊠	0						
‡							
⊠	0						
‡							
⊠	0						
‡							
⊠	0						
‡							
⊠	0						
‡							
	Moyenne (⊠)						↔ ≤ 4 % n <sub>max</sub>
	Moyenne (‡)						
	Différence des moyennes (*)					1,0 v	

(⊠) Indications à la charge d'essai minimale      Variation (⊠), C<sub>Hmin</sub>:    SUCCÈS:     ÉCHEC:

(‡) Indications à la charge d'essai maximale (voir Note 3)    Variation (\*), C<sub>Hmax</sub>:    SUCCÈS:     ÉCHEC:

(\*) Moyenne, voir 5.5.3.1 et C.2.7

- Notes: 1 Cet essai n'est pas nécessaire si la cellule de pesée est marquée NH ou SH.  
 2 Variation (v): différence entre l'indication après et l'indication avant, divisée par le facteur de conversion, f.  
 3 Utiliser cinq séries d'essai pour les classes A et B; utiliser trois séries d'essai pour les classes C et D.  
 4 Le temps absolu (non relatif) doit être enregistré.

Fiche D.8 Effets de l'humidité (SH)

Réf.: 5.5.3.2; A.4.6.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 n<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 v<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 PLC: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

	Début	Fin
Date:		
Période de conditionnement:		
Température de référence:		°C
Température haute:		°C
Humidité relative de référence:		%
Humidité relative haute:		%
Facteur de conversion, f:	_____	

Page de l'essai de charge avant l'essai d'humidité: \_\_\_\_\_  
 Page de l'essai de charge pendant l'essai d'humidité: \_\_\_\_\_  
 Page de l'essai de charge après l'essai d'humidité: \_\_\_\_\_

Résumé des erreurs d'essai de charge: utiliser la Fiche D.1 (3 séries) ou D.1 (5 séries), comme approprié, pour enregistrer les résultats d'essai individuels.

Tableau D.8

Charge d'essai (g, kg ou t)	Indication de référence ( )	... °C (20 °C) ... % HR (50 % HR)		... °C (Haute) ... % HR (85 % HR)		... °C (20 °C) ... % HR (50 % HR)		emt (v)
		Indication ( )	Erreur (E <sub>L</sub> ) (v)	Indication ( )	Erreur (E <sub>L</sub> ) (v)	Indication ( )	Erreur (E <sub>L</sub> ) (v)	
0	0	0		0		0		

SUCCÈS: [ ] ÉCHEC: [ ]

- Notes:
- 1 Indications de charge/référence: si un point de charge de 75 % n'est pas obtenu, une interpolation par ligne droite entre les indications de point de charge adjacentes la plus élevée et la plus faible est utilisée (voir 5.2.2 et les procédures de calcul en C.2.2).
  - 2 Erreur, E<sub>L</sub>: la différence entre l'indication d'essai et l'indication de référence, divisée par le facteur de conversion, f.
  - 3 Les valeurs de charge d'essai sont des valeurs supérieures à la charge d'essai minimale, D<sub>min</sub>.
  - 4 Période de conditionnement: la période de temps pour manœuvrer la cellule de pesée.

**Fiche D.9 Exigences de marquage**

Réf.: 4.6, 4.7.

Demande n°: \_\_\_\_\_

Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_

N° de série: \_\_\_\_\_

 $E_{\max}$ : \_\_\_\_\_ $n_{\max}$ : \_\_\_\_\_ $v_{\min}$ : \_\_\_\_\_ $p_{LC}$ : \_\_\_\_\_

DR: \_\_\_\_\_

Système générateur de force: \_\_\_\_\_

Instrument indicateur: \_\_\_\_\_

Évaluateur: \_\_\_\_\_

**Tableau D.9.1**

Référence R 60	Informations obligatoires	Sur la cellule de pesée	Dans le document
4.6.1	Désignation de la classe d'exactitude		
4.6.2	Nombre maximal, $n_{\max}$ d'échelons de vérification de la cellule de pesée		
4.6.3	Désignation du chargement (si nécessaire)		
4.6.4	Désignation de la température de fonctionnement		
4.6.5.1	Symbole d'humidité "NH"		
4.6.5.3	Symbole d'humidité "SH"		
4.6.6.1, 4.7.1	Nom ou marque commerciale du fabricant (voir <i>Note 1</i> )		
4.6.6.1, 4.7.1	Désignation propre au fabricant ou modèle de cellule de pesée (voir <i>Note 1</i> )		
4.6.6.1, 4.7.1	Numéro de série (voir <i>Note 1</i> )		
4.6.6.1	Année de fabrication		
4.6.6.1	Charge morte minimale, $E_{\min}$		
4.6.6.1, 4.7.1	Portée maximale, $E_{\max}$ (voir <i>Note 1</i> )		
4.6.6.1	Charge limite de sécurité, $E_{lim}$		
4.6.6.1	Echelon de vérification minimal de la cellule de pesée ( $v_{\min}$ )		
4.6.6.1	Autres conditions appropriées		
4.6.6.1	Facteur de répartition, $p_{LC}$ (si différent de 0,7)		
4.6.7	Classification normalisée		
4.6.8	Classifications multiples		

**Tableau D.9.2**

Référence R 60	Informations additionnelles non obligatoires	Sur la cellule de pesée	Dans le document
4.6.5.2	Symbole d'humidité "CH"		
4.6.6.2	$v_{\min}$ relatif, Y		
4.6.6.2	DR relatif, Z		

Inclure les références suivantes:

Documents fournis avec les cellules de pesée: \_\_\_\_\_

Diagrammes montrant les marquages sur les cellules de pesée: \_\_\_\_\_

*Notes:* 1 Requis à la fois sur la cellule de pesée et dans le document.

2 Indiquer que le marquage est présent par le signe "+"

3 Indiquer que le marquage n'est pas présent par le signe "-"

4 Indiquer que le marquage n'est pas applicable par le signe "/"

**Fiche D.10 Résumé des résultats - Cellules de pesée munies de dispositifs électroniques**

Réf.: Article 6.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 $E_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 $n_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 $v_{min}$ : \_\_\_\_\_  
 $p_{LC}$ : \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

**Tableau D.10 Résumé des résultats**

Description de l'essai	Procédure d'essai	Fiche n° du rapport d'essai	Succès	Échec	Remarques
Temps de chauffage	A.4.7.2	D.11			
Variations de la tension d'alimentation	A.4.7.3	D.12			
Courte interruptions de l'alimentation	A.4.7.4	D.13			
Salves (transitoires électriques rapides)	A.4.7.5	D.14.1, D.14.2			
Décharge électrostatique	A.4.7.6	D.15.1, D.15.2, D.15.3			
Susceptibilité électromagnétique	A.4.7.7	D.16.1, D.16.2			
Stabilité de la pente	A.4.7.8	D.17.1.1, D.17.2			

Remarques additionnelles:

**Fiche D.11 Temps de chauffage**

Réf.: 6.3.2; A.4.7.2.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 $E_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 $\Pi_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 $V_{min}$ : \_\_\_\_\_  
 $p_{LC}$ : \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

Début	Fin
Date:	
Heure:	
Température:	°C
Humidité relative:	%
Pression barométrique:	kPa

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai minimale,  $D_{min}$ : \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai maximale,  $D_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 Durée de déconnexion avant essai: \_\_\_\_\_

**Tableau D.11**

	Série initiale		Après 5 min.		Après 15 min.		Après 30 min.		vmt (v)
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	
Charge d'essai minimale									
Charge d'essai maximale									
Pente ( )									
Pente (v)									
Variation (v)	0								

SUCCÈS:  ÉCHEC:

- Notes:
- 1 Le temps absolu (non relatif) doit être enregistré.
  - 2 Pente: différence entre l'indication à la charge d'essai maximale et l'indication à la charge d'essai minimale. La valeur de toutes les erreurs de pente (erreur à la charge d'essai maximale moins l'erreur à la charge d'essai minimale) ne doit pas dépasser l'erreur maximale tolérée pendant l'essai de 30 minutes.
  - 3 Variation: différence entre la pente et la pente de la série initiale.
  - 4 Variation maximale tolérée, vmt: la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée pour la charge d'essai maximale appliquée.

**Fiche D.12 Variations de la tension d'alimentation**

Réf.: 6.3.3, 6.3.4; A.4.7.3.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 n<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 V<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 p<sub>LC</sub>: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

Date:   
 Heure:   
 Température:  °C  
 Humidité relative:  %  
 Pression barométrique:  kPa

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai minimale, D<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai maximale, D<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_

Tension d'alimentation (A.4.7.3): Réseau:  Batterie:  Tension ou étendue de référence (voir Note 5): \_\_\_\_\_ V  
 Limite supérieure: \_\_\_\_\_ V  
 Limite inférieure: \_\_\_\_\_ V

**Tableau D.12**

Charge d'essai (g, kg out)	Indication de référence ( )	Limite supérieure		Limite inférieure		emt (v)
		Indication ( )	Erreur (v)	Indication ( )	Erreur (v)	

SUCCÈS:  ÉCHEC:

Équipement utilisé (fournir un croquis si nécessaire):

- Notes:
- 1 Limite supérieure non applicable aux cellules de pesée alimentées par batteries.
  - 2 A la limite inférieure, les cellules de pesée alimentées par batteries doivent être opérationnelles et satisfaire à l'emt, ou cesser de fonctionner.
  - 3 Indications de référence: si un point de charge à 75 % n'est pas obtenu, une interpolation par ligne droite entre les indications de point de charge adjacentes la plus élevée et la plus faible est utilisée (voir 5.2.2 et les procédures de calcul en C.2.2).
  - 4 Erreur: la différence entre l'indication d'essai et l'indication de référence, divisée par le facteur de conversion, f.
  - 5 Lorsqu'une étendue de tension est marquée, utiliser la valeur moyenne comme valeur de référence et déterminer les valeurs supérieure et inférieure des tensions appliquées conformément à A.4.7.3.

**Fiche D.13 Courtes interruptions de l'alimentation électrique**

Réf.: 6.3.5; A.4.7.4.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 $E_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 $I_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 $V_{min}$ : \_\_\_\_\_  
 $P_{LC}$ : \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_  
 Heure: \_\_\_\_\_  
 Température: \_\_\_\_\_ °C  
 Humidité relative: \_\_\_\_\_ %  
 Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai minimale,  $D_{min}$ : \_\_\_\_\_  
 Etendue de tension de référence: \_\_\_\_\_ V

**Tableau D.13**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Perturbation			Indication ( )	Différence (v)	Résultat	
	Amplitude (%)	Durée (cycles)	Nombre de perturbations			Intervalle de répétition (s)	Non
	Sans perturbation						
0	0,5	10					
50	1	10					

Équipement utilisé (fournir un croquis si nécessaire):

SUCCÈS:  ÉCHEC:

Remarques:

*Note:* Dans le cas d'une étendue de tension, utiliser la valeur moyenne comme valeur de référence.



**Fiche D.14.1 Salves (transitoires électriques rapides) – lignes d’alimentation électrique**

Réf.: 6.3.5; A.4.7.5.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 n<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 V<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 p<sub>LC</sub>: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

Date:   
 Heure:   
 Température:  °C  
 Humidité relative:  %  
 Pression barométrique:  kPa

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Charge d’essai minimale, D<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_

**Tableau D.14.1**

Lignes d’alimentation électrique: tension d’essai = 1 kV; durée d’essai = 1 minute à chaque polarité.

Charge d’essai (g, kg ou t)	Connexion			Polarité	Résultat			
	L à la terre	N à la terre	PE à la terre		Indication ( )	Différence (v)	Défaut significatif > v <sub>min</sub>	
							Non	Oui (remarques)
	sans perturbation							
	X			pos				
				neg				
	sans perturbation							
		X		pos				
				neg				
	sans perturbation							
			X	pos				
			neg					

SUCCÈS:  ÉCHEC:

L = phase, N = neutre, PE = mise à la terre

Équipement utilisé (fournir un croquis si nécessaire):

Remarques:

**Fiche D.14.2 Salves (transitoires électriques rapides) - circuits E/S et lignes de communication**

Réf.: 6.3.5; A.4.7.5.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 n<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 V<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 P<sub>LC</sub>: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

Date:   
 Heure:   
 Température:  °C  
 Humidité relative:  %  
 Pression barométrique:  kPa

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai minimale, D<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_

**Tableau D.14.2**

Signaux E/S, données et lignes de commande: tension d'essai = 0,5 kV; durée de l'essai = 1 minute à chaque polarité.

Charge d'essai (g, kg ou t)	Câbles	Polarité	Résultat			
			Indication ( )	Différence (v)	Défaut significatif > v <sub>min</sub>	
					Non	Oui (remarques)
	sans perturbation					
		pos				
		neg				
	sans perturbation					
		pos				
		neg				
	sans perturbation					
		pos				
		neg				
	sans perturbation					
		pos				
		neg				
	sans perturbation					
		pos				
		neg				

Equipement utilisé (fournir un croquis si nécessaire):

SUCCÈS:  ÉCHEC:

Remarques:

Note: Expliquer ou faire un croquis indiquant où la pince est située sur le câble; si nécessaire, utiliser une (des) page(s) supplémentaire(s).

**Fiche D.15.1 Décharge électrostatique - application directe**

Réf.: 6.3.5; A.4.7.6.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 D<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 V<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 PLC: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_  
 Heure: \_\_\_\_\_  
 Température: \_\_\_\_\_ °C  
 Humidité relative: \_\_\_\_\_ %  
 Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai minimale, D<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_

Décharges par contact  
 Pénétration de peinture  
 Décharges dans l'air

Polarité (voir Note 2):  
 Positive  
 Négative

**Tableau D.15.1**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Décharges			Résultat			
	Tension d'essai (kV)	Nombre de décharges ≥ 10	Intervalle de répétition (s)	Indication ( )	Différence (v)	Défaut significatif > V <sub>min</sub>	
						Non	Oui (remarques)
	sans perturbation						
	2						
	4						
	6						
	8 (décharges dans l'air)						

SUCCÈS:  ÉCHEC:

Remarques:

Notes: 1 Si la cellule de pesée ne satisfait pas à l'essai, le point d'essai en cause doit être enregistré.  
 2 La Publication CEI 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1 Edition regroupée spécifie que l'essai doit être effectué avec la polarité la plus sensible.

**Fiche D.15.2 Décharge électrostatique - application indirecte**

Réf.: 6.3.5; A.4.7.6.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 n<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
 V<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 PLC: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_  
 Heure: \_\_\_\_\_  
 Température: \_\_\_\_\_ °C  
 Humidité relative: \_\_\_\_\_ %  
 Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai minimale, D<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_

Polarité (voir Note 2):  Positive  Négative

**Tableau D.15.2.1 - Plan de couplage horizontal**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Décharges			Résultat			
	Tension d'essai (kV)	Nombre de décharges ≥ 10	Intervalle de répétition (s)	Indication ( )	Différence (v)	Défaut significatif > v <sub>min</sub>	
						Non	Oui (remarques)
	sans perturbation						
	2						
	4						
	6						

**Tableau D.15.2.2 - Plan de couplage vertical**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Décharges			Résultat			
	Tension d'essai (kV)	Nombre de décharges ≥ 10	Intervalle de répétition (s)	Indication ( )	Différence (v)	Défaut significatif > v <sub>min</sub>	
						Non	Oui (remarques)
	sans perturbation						
	2						
	4						
	6						

SUCCÈS:  ÉCHEC:

Remarques:

- Notes: 1 Si la cellule de pesée ne satisfait pas à l'essai, le point d'essai en cause doit être enregistré.  
 2 La Publication CEI 61000-4-2 (1999-05) Ed 1.1 Edition regroupée spécifie que l'essai doit être effectué avec la polarité la plus sensible.

**Fiche D.15.3 Décharge électrostatique (suite) - spécification des points d'essai**

Réf.: D.15.1 et D.15.2.

Spécifier les points d'essai utilisés sur la cellule de pesée et l'équipement d'essai utilisés, par exemple, au moyen de photos ou de croquis.

a) Application directe

Décharges par contact:

Décharges dans l'air:

b) Application indirecte

**Fiche D.16.1 Susceptibilité électromagnétique**

Réf.: 6.3.5; A.4.7.7.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
 $E_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 $\eta_{max}$ : \_\_\_\_\_  
 $V_{min}$ : \_\_\_\_\_  
 PLC: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 Évaluateur: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_  
 Heure: \_\_\_\_\_  
 Température: \_\_\_\_\_ °C  
 Humidité relative: \_\_\_\_\_ %  
 Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai minimale,  $D_{min}$ : \_\_\_\_\_

Vitesse de balayage:

Charge d'essai:  Matériau de la charge d'essai:

**Tableau D.16.1**

Perturbation				Résultat			
Antenne	Etendue de fréquence (MHz)	Polarisation	Côté de cellule de pesée	Indication ( )	Différence (v)	Défaut significatif > $v_{min}$	
						Non	Oui (remarques)
sans perturbation							
		Vertical	Face				
			Droite				
			Gauche				
			Arrière				
		Horizontal	Face				
			Droite				
			Gauche				
			Arrière				

SUCCÈS:  ÉCHEC:

Etendue de fréquence: 26 – 1 000 MHz  
 Intensité de champ: 3 V/m  
 Modulation: 80 % AM, onde sinusoïdale 1 kHz

Remarques:

*Note:* Si la cellule de pesée ne satisfait pas à l'essai, le point d'essai en cause doit être enregistré.

**Fiche D.16.2 Susceptibilité électromagnétique (suite) - description de l'installation d'essai**

Réf.: D.16.1.

Décrire l'installation d'essai et l'équipement, par exemple au moyen de photos ou de croquis:

**Fiche D.17.1.1 (3 séries) Stabilité de la pente – données de mesurage pour les classes C et D**

Ref.: 6.3.6; A.4.7.8.

Demande n°: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_  
     E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
     I<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_  
     V<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
     P<sub>LC</sub>: \_\_\_\_\_  
     DR: \_\_\_\_\_  
 Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai minimale, D<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 Charge d'essai maximale, D<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_

Notes: 1 La pente est la différence entre l'indication moyenne à la charge d'essai maximale et l'indication moyenne à la charge d'essai minimale.

2 Le temps absolu (non relatif) doit être enregistré.

**Tableau D.17.1.1 (3 séries)**

Mesurage n° 1:

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Indication moyenne (            )
	Indication (            )	Heure	Indication (            )	Heure	Indication (            )	Heure	
							Pente

Date: \_\_\_\_\_  
 Heure: \_\_\_\_\_  
 Température: \_\_\_\_\_ °C  
 Humidité relative: \_\_\_\_\_ %  
 Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

Mesurage n° 2:

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Indication moyenne (            )
	Indication (            )	Heure	Indication (            )	Heure	Indication (            )	Heure	
							Pente

Date: \_\_\_\_\_  
 Heure: \_\_\_\_\_  
 Température: \_\_\_\_\_ °C  
 Humidité relative: \_\_\_\_\_ %  
 Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_



**Fiche D.17.1.1 (3 séries) Stabilité de la pente – données de mesurage pour les classes C et D (suite)**

**Mesurage n° 3:**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	

Date: \_\_\_\_\_

Heure: \_\_\_\_\_

Température: \_\_\_\_\_ °C

Humidité relative: \_\_\_\_\_ %

Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

**Mesurage n° 4:**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	

Date: \_\_\_\_\_

Heure: \_\_\_\_\_

Température: \_\_\_\_\_ °C

Humidité relative: \_\_\_\_\_ %

Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

**Mesurage n° 5:**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	

Date: \_\_\_\_\_

Heure: \_\_\_\_\_

Température: \_\_\_\_\_ °C

Humidité relative: \_\_\_\_\_ %

Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

**Fiche D.17.1.1 (3 séries) Stabilité de la pente – données de mesurage pour les classes C et D (suite)**

**Mesurage n° 6:**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Heure: \_\_\_\_\_

Température: \_\_\_\_\_ °C

Humidité relative: \_\_\_\_\_ %

Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

**Mesurage n° 7:**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Heure: \_\_\_\_\_

Température: \_\_\_\_\_ °C

Humidité relative: \_\_\_\_\_ %

Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

**Mesurage n° 8:**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Heure: \_\_\_\_\_

Température: \_\_\_\_\_ °C

Humidité relative: \_\_\_\_\_ %

Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

**Fiche D.17.1.1 (5 séries) Stabilité de la pente – données de mesurage pour la classe B**

Réf.: 6.3.6; A.4.7.8.

Demande n°: \_\_\_\_\_ Système générateur de force: \_\_\_\_\_  
 Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_ Instrument indicateur: \_\_\_\_\_  
 N° de série: \_\_\_\_\_ PLG: \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_  
 E<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_ Facteur de conversion, f: \_\_\_\_\_  
 n<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_ Charge d'essai minimale, D<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_  
 V<sub>min</sub>: \_\_\_\_\_ Charge d'essai maximale, D<sub>max</sub>: \_\_\_\_\_

Notes: 1 La pente est la différence entre l'indication moyenne à la charge d'essai maximale et l'indication moyenne à la charge d'essai minimale.

2 Le temps absolu (non relatif) doit être enregistré.

**Tableau D.17.1.1 (5 séries)**

Mesurage n° 1:

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Série n° 4		Série n° 5		Indication moyenne ( )	Date:
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure		
												Température: °C
												Humidité relative: %
												Pression barométrique: kPa

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

Mesurage n° 2:

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Série n° 4		Série n° 5		Indication moyenne ( )	Date:
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure		
												Température: °C
												Humidité relative: %
												Pression barométrique: kPa

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

**Fiche D.17.1.1 (5 séries) Stabilité de la pente – données de mesurage pour la classe B (suite)**

**Mesurage n° 3:**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Série n° 4		Série n° 5		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	
											Pente

Évaluateur: \_\_\_\_\_

Remarques: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Heure: \_\_\_\_\_

Température: \_\_\_\_\_ °C

Humidité relative: \_\_\_\_\_ %

Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

**Mesurage n° 4:**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Série n° 4		Série n° 5		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	
											Pente

Évaluateur: \_\_\_\_\_

Remarques: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Heure: \_\_\_\_\_

Température: \_\_\_\_\_ °C

Humidité relative: \_\_\_\_\_ %

Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

**Mesurage n° 5:**

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Série n° 4		Série n° 5		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	
											Pente

Évaluateur: \_\_\_\_\_

Remarques: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Heure: \_\_\_\_\_

Température: \_\_\_\_\_ °C

Humidité relative: \_\_\_\_\_ %

Pression barométrique: \_\_\_\_\_ kPa

Fiche D.17.1.1 (5 séries) Stabilité de la pente – données de mesurage pour la classe B (suite)

Mesurage n° 6:

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Série n° 4		Série n° 5		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

Date:	
Heure:	
Température: °C	
Humidité relative: %	
Pression barométrique: kPa	

Mesurage n° 7:

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Série n° 4		Série n° 5		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

Date:	
Heure:	
Température: °C	
Humidité relative: %	
Pression barométrique: kPa	

Mesurage n° 8:

Charge d'essai (g, kg ou t)	Série n° 1		Série n° 2		Série n° 3		Série n° 4		Série n° 5		Indication moyenne ( )
	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	Indication ( )	Heure	

Évaluateur: \_\_\_\_\_ Remarques: \_\_\_\_\_

Date:	
Heure:	
Température: °C	
Humidité relative: %	
Pression barométrique: kPa	

**Fiche D.17.2 Stabilité de la pente – résumé des résultats d'essai**

Réf.: 6.3.2; A.4.7.8; D.17.1.1 (3 séries) ou D.17.1.1 (5 séries).

Demande n°: \_\_\_\_\_

Modèle de cellule de pesée: \_\_\_\_\_

N° de série: \_\_\_\_\_

 $E_{\max}$ : \_\_\_\_\_ $n_{\max}$ : \_\_\_\_\_ $V_{\min}$ : \_\_\_\_\_ $p_{LC}$ : \_\_\_\_\_ DR: \_\_\_\_\_

Système générateur de force: \_\_\_\_\_

Instrument indicateur: \_\_\_\_\_

Évaluateur: \_\_\_\_\_

**Tableau D.17.2**

Mesurage n° (voir Note 3)	Pente		Variation (v)	Variation maximale admise (v)
	( )	(v)		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

SUCCÈS:  ÉCHEC: 

Remarques:

- Notes:*
- 1 Variation: différence entre la valeur de la pente et la valeur de pente de la série n° 1.
  - 2 Variation maximale admise: la moitié de l'échelon de vérification de la cellule de pesée ou la moitié de la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée pour la charge d'essai maximale appliquée.
  - 3 Utiliser les résultats des mesurages n° 1 à 8 sur les Fiches D.17.1.1 (3 séries) ou les Fiches D.17.1.1 (5 séries).

# Annexe E (Obligatoire)

## Certificat OIML de conformité pour les cellules de pesée

### E.1 Format du certificat

État Membre	<b>CERTIFICAT OIML DE CONFORMITÉ</b>	Certificat OIML n°																														
 <i><b>Autorité de délivrance</b></i>																																
Nom: .....																																
Adresse: .....																																
Personne responsable: .....																																
 <i><b>Demandeur</b></i>																																
Nom: .....																																
Adresse: .....																																
Fabricant du modèle certifié (si le fabricant n'est pas le demandeur) .....																																
Identification du modèle certifié: Cellule de pesée (principe de construction, par exemple, jauge de contrainte, compression, etc.) .....																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i><b>Désignation de modèle</b></i></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Portée maximale, <math>E_{\max}</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Classe d'exactitude</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nombre maximal d'échelons de vérification, <math>n_{\max}</math>, de la cellule de pesée</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Échelon de vérification minimal, <math>v_{\min}</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Facteur de répartition, <math>p_{LC}</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			<i><b>Désignation de modèle</b></i>					Portée maximale, $E_{\max}$					Classe d'exactitude					Nombre maximal d'échelons de vérification, $n_{\max}$ , de la cellule de pesée					Échelon de vérification minimal, $v_{\min}$					Facteur de répartition, $p_{LC}$				
<i><b>Désignation de modèle</b></i>																																
Portée maximale, $E_{\max}$																																
Classe d'exactitude																																
Nombre maximal d'échelons de vérification, $n_{\max}$ , de la cellule de pesée																																
Échelon de vérification minimal, $v_{\min}$																																
Facteur de répartition, $p_{LC}$																																
<small>(Caractéristiques et identification additionnelles, comme applicable conformément à R 60, 2.2.3 et 4.6, suite au verso ou sur addendum si nécessaire)</small>																																
Ce certificat atteste la conformité du modèle mentionné ci-dessus (représenté par les échantillons identifiés dans le(s) rapport(s) d'essai associé(s) aux exigences de la Recommandation suivante de l'Organisation Internationale de Métrologie Légale - OIML):																																
R 60 <i>Réglementation métrologique des cellules de pesée</i> Édition ..... pour la classe d'exactitude .....																																
Ce certificat s'applique uniquement aux caractéristiques métrologiques et techniques du modèle d'instrument concerné, telles que couvertes par la Recommandation Internationale OIML applicable.																																
Ce certificat ne constitue en rien une approbation internationale à caractère légal.																																
La conformité a été établie par les essais décrits dans le rapport d'essai associé n° ....., qui comprend ..... pages.																																
<i>Identification(s) et signature(s) ou cachet(s), de (comme applicable):</i>																																
<b>Autorité de délivrance:</b>	<b>Le Membre du CIML:</b>																															
Date: .....	Date: .....																															

\*

\* \*

Caractéristiques additionnelles<sup>1</sup> et identification, comme applicable conformément à R 60, 2.2.3 et 4.6 (*suite*)

<i>Désignation de modèle</i>				
(caractéristiques additionnelles, conformément à 2.2.3 et 4.6)				

Conditions particulières: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*Note importante:* A part la mention du numéro de référence du certificat et le nom de l'État Membre de l'OIML dans lequel le certificat a été délivré, une reproduction partielle du certificat ou du rapport d'essai associé n'est pas autorisée, mais ils peuvent être reproduits dans leur totalité.

<sup>1</sup> Un tableau des données techniques essentielles peut, sur demande du fabricant, être placé sur le certificat ou dans un addendum.



## E.2 Contenu de l'addendum au certificat de conformité (Informatif)

Addendum au certificat de conformité n° .....  
 (Nom et type de la cellule de pesée).....

### E.2.1 Données techniques

La liste des données techniques essentielles pour les certificats de conformité est donnée sur le certificat (sur demande du fabricant); en alternative, en cas de manque de place sur le certificat, les informations suivantes peuvent être fournies:

Tableau E.1 Données techniques

Désignation de modèle	Désignation	Exemple			Unités
Classification		C4			
Marquages additionnels		–			
Nombre maximal d'échelons de vérification de la cellule de pesée		4 000			
Portée maximale	$E_{\max}$	30 000			kg
Charge morte minimale, relative	$E_{\min} / E_{\max}$	0			%
$v_{\min}$ relatif (rapport pour l'échelon de vérification minimal de la cellule de pesée)	$Y = E_{\max} / v_{\min}$	24 000			
DR relatif (rapport pour le retour du signal de sortie à la charge morte minimale)	$Z = E_{\max} / (2 \times DR)$	7 500			
Sortie assignée*		2,5			mV/V*
Tension maximale d'activation		30			V
Impédance d'entrée (pour les cellules de pesée à jauge de contrainte)	$R_{LC}$	4 000			$\Omega$
Valeur de température		– 10/+ 40			°C
Surcharge de sécurité, relative	$E_{\lim} / E_{\max}$	150			%
Longueur de câble		3			m
Caractéristiques additionnelles conformément à 2.2.3 et 4.6**		–			

\* Note: Pour les cellules de pesée à affichage numérique, cela se rapporte au nombre de chiffres pour  $E_{\max}$

\*\* Note: Pour les cellules de pesée à affichage numérique, cela n'est pas nécessaire.

**E.2.2 Essais**

Les essais indiqués au Tableau E.2 ont été effectués conformément à OIML R 60:

- dans le laboratoire ..... (préciser le nom du laboratoire)
- tel que documenté dans le rapport d'essai n° ..... (préciser le n° du rapport d'essai)

Tableau E.2 Essais réalisés avec la cellule de pesée:

N° de série: .....

Classe: .....

$E_{\max}$ : .....

$n_{\max}$ : .....

Y: .....

Z: .....

<i>Essai</i>	<i>Réf. R 60</i>	<i>Approuvé</i>	<i>Institut</i>
Essai de température et de répétabilité à 20 °C, 40 °C, - 10 °C, 20 °C	5.1.1, 5.4; A.4.1		
Effet de la température sur le signal de sortie à la charge morte minimale à 20 °C, 40 °C, - 10 °C, 20 °C	5.5.1.3; A.4.1		
Fluage à 20 °C, 40 °C, - 10 °C	5.3.1; A.4.2		
Retour du signal de sortie à la charge morte minimale à 20 °C, 40 °C, - 10 °C	5.3.2; A.4.3		
Effets de la pression barométrique à la température de la pièce	5.5.2; A.4.4		
Chaleur humide, cyclique: marquée CH (ou non marquée)	5.5.3.1; A.4.5		
Chaleur humide, essai continu: marquée SH	5.5.3.2; A.4.6		
<b>Essais additionnels pour les cellules de pesée munies de dispositifs électroniques</b>	6; A.4.7		
Temps de chauffage	6.3.2; A.4.7.2		
Variations de la tension d'alimentation	6.3.3, 6.3.4; A.4.7.3		
Courtes interruptions de l'alimentation électrique	6.3.5; A.4.7.4		
Salves (transitoires électriques rapides)	6.3.5; A.4.7.5		
Décharge électrostatique	6.3.5; A.4.7.6		
Susceptibilité électromagnétique	6.3.5; A.4.7.7		
Stabilité de la pente	6.3.6; A.4.7.8		

## Index des termes

Application de charge .....	2.1.1
Caractéristiques métrologiques d'une cellule de pesée .....	2.2
Cellule de pesée .....	2.1.2
Cellule de pesée munie de dispositifs électroniques .....	2.1.3
Charge en compression .....	2.1.1.1
Charge d'essai maximale .....	A.3.2.4
Charge d'essai minimale .....	A.3.2.4
Charge limite de sécurité .....	2.3.15
Charge maximale de l'étendue de mesure ( $D_{\max}$ ) .....	2.3.6
Charge minimale de l'étendue de mesure ( $D_{\min}$ ) .....	2.3.11
Charge morte minimale ( $E_{\min}$ ) .....	2.3.8
Charge en traction .....	2.1.1.2
Classe d'exactitude .....	2.2.1
Composant électronique .....	2.1.3.1
Conditions assignées de fonctionnement .....	2.5.2
Conditions de référence .....	2.5.3
Défaut .....	2.4.4
Défaut significatif .....	2.4.14
DR relatif ou Z .....	2.3.13
Échelon de la cellule de pesée .....	2.3.1
Échelon de vérification (v) de la cellule de pesée .....	2.3.4
Échelon de vérification minimal de la cellule de pesée ( $v_{\min}$ ) .....	2.3.10
Effet de la température sur la sensibilité .....	2.4.17
Effet de la température sur le signal de sortie à la charge morte minimale .....	2.4.16
Erreur de cellule de pesée .....	2.4.7
Erreur de répétabilité .....	2.4.12
Erreur d'hystérésis .....	2.4.6
Erreur intrinsèque de la cellule de pesée .....	2.4.8
Erreur maximale tolérée (emt) .....	2.4.9
Essai de performance .....	2.1.4
Etendue de mesure de la cellule de pesée .....	2.3.2
Facteur de répartition ( $p_{LC}$ ) .....	2.4.2
Facteur d'influence .....	2.5.1.2
Famille de cellules de pesée .....	2.2.3
Fluage .....	2.4.1
Grandeur d'influence .....	2.5.1
Groupe de cellules de pesée .....	2.2.3.1
Illustration de certaines définitions .....	2.6
Incertitude élargie .....	2.4.3
Influences et conditions de référence .....	2.5
Nombre d'échelons de vérification (n) de la cellule de pesée .....	2.3.12
Nombre maximal d'échelons de vérification de la cellule de pesée ( $n_{\max}$ ) .....	2.3.7
Non-linéarité .....	2.4.10
Perturbation .....	2.5.1.1
Portée maximale ( $E_{\max}$ ) .....	2.3.5
Répétabilité .....	2.4.11
Retour du signal de sortie à la charge morte minimale (DR) .....	2.3.9
Sensibilité .....	2.4.13
Signal de sortie de la cellule de pesée .....	2.3.3
Signal de sortie de détection de défaut .....	2.4.5
Stabilité de la pente .....	2.4.15
Symbole d'humidité .....	2.2.2
Temps de chauffage .....	2.3.16
Termes généraux .....	2.1
Termes relatifs à l'étendue, la portée et au signal de sortie .....	2.3
Termes relatifs au mesurage et aux erreurs .....	2.4
$v_{\min}$ relatif ou Y .....	2.3.14

