WELMEC 2.4

(2ème édition)

WELMEC

Coopération européenne en métrologie légale

Guide pour les cellules de pesée

Août 2001

Original en anglais publié par
NWML (Secrétariat WELMEC)
Téléphone : (44) 20 8943 7216
Télécopie : (44) 20 8943 7270

Traduction en français par
la Sous-Direction de la Métrologie
Téléphone : 33 (0) 1 43 19 52 31
Télécopie : 33 (0) 1 43 19 65 01

WELMEC

Coopération européenne en métrologie légale

WELMEC est une coopération entre les services de métrologie légale des Etats membres de l'Union européenne et de l'AELE. Ce document est l'un des guides publiés par WELMEC pour mettre des informations à la disposition des fabricants d'instruments de mesure et des organismes notifiés pour les procédures d'attestation de la conformité de leurs produits. Ces guides ont un rôle de conseil et n'imposent pas eux mêmes des restrictions ou des exigences techniques supplémentaires par rapport à celles figurant dans les directives CEE. D'autres approches peuvent être acceptées mais les conseils fournis dans ce document représentent ce que WELMEC considère comme les meilleurs pratiques à suivre.

Note à propos de la traduction :

Le présent document en français a été élaboré, par la sous-direction de la métrologie, de façon à être le plus proche possible du texte original en anglais. Les traductions de termes issus de la directive 90/384/CEE ou de la norme EN 45501 ou figurant déjà dans d'autres guides WELMEC ont été utilisées.

SOMMAIRE

Introduction 2

Partie A : Acceptation générale des cellules de pesée et des récepteurs de charge dans les approbations de type des instruments de pesage. 4

A.1 Acceptation générale des cellules de pesée (LC) 4
A.2 Dispositifs transmetteurs de charge classiques 6
A.3 Dispositifs récepteurs de charge courants 7
A.3.1 Solutions acceptables 7
A.3.2 Exemples 11
A.4 Documentation 13
A.5 Rédaction des certificats d'approbation de type (TAC) 13

Partie B : Essais et certification des cellules de pesée et des familles de cellules de pesée. 14

B.1 Aspects métrologiques et pratiques 14
B.1.1 Procédures d'essais 14
B.1.2 Séries et familles de LC, choix des échantillons 16
B.2 Documentation 16
B.3 Rapport d'essai 16
B.4 Certificat d'essai (TC) 17
B.4.1 Présentation du certificat d'essai 17
B.4.2 Contenu de l'annexe au TC 18
B.4.3 Révision des TC existant 19

INTRODUCTION

Les instruments de pesage (IP) sont souvent fabriqués à partir de modules typiques tels que l'indicateur, la construction mécanique et la cellule de pesée. En conséquence, les examens de type sont souvent effectués sur des modules représentatifs qui peuvent être soumis à des essais séparément.

Pour les instruments de pesage à fonctionnement non automatique (IPFNA) le fondement de cette conception modulaire est présenté respectivement dans la R76 de l'OIML, point 8.2 et la norme EN 45501, point 8.1, dans lesquelles les cas pertinents suivants sont mentionnés :

- Les essais sur l'instrument complet sont difficiles ou impossibles
- Le module est fabriqué et/ou mis sur le marché en tant qu'unité séparée destinée à être incorporée dans un instrument complet
- Le demandeur désire avoir un choix de plusieurs modules dans le modèle approuvé.

Jusqu'ici, les certificats d'approbation de type (TAC) des instruments de pesage indiquent explicitement les modules et les combinaisons respectivement autorisés. En particulier pour les cellules de pesée (LC), cela conduit à des listes de plus en plus longues dans les TAC, comprenant des LC de fabrications, de portées et de caractéristiques métrologiques différentes, ainsi que des références aux plans des constructions mécaniques, c'est-à-dire les récepteurs de charge et les transmetteurs de charge.

Au cours des quelques dernières années, le problème de l'extension des tableaux de cellules de pesée dans les TAC des instruments de pesage et de la nécessité d'une acceptation globale des LC a été discuté au sein du WG2. En conséquence, en novembre 1995 les travaux du sous-groupe (SG) du WG2 furent étendus pour inclure les problèmes des cellules de pesée et pour élaborer un guide pour harmoniser les essais et la certification des LC dans le cadre des approbations de type d'instruments de pesage à fonctionnement non automatique visés par la directive 90/384/CEE.

Ce guide est également destiné aux LC pour les instruments de pesage à fonctionnement automatique (IPFA), en ce qui concerne leur comportement en statique. En général, les LC pour les IPFA nécessitent des essais complémentaires, par exemple des essais dynamiques, qui ne sont pas traités dans ce guide.

Le guide ci-après essaie de couvrir les deux principaux aspects relatifs au module "cellule de pesée" qui sont traités en deux parties séparées.

La partie A traite de l'acceptation générale des LC dans les TAC, autorisant d'utiliser librement des LC ayant un certificat d'essai dans les instruments de pesage approuvés, sans modification formelle des approbations de type existantes. Cette partie fournit les conditions et les règles selon lesquelles les cellules de pesée, y compris les éléments mécaniques nécessaires, tels que le transmetteur de charge et les récepteurs de charge, peuvent être acceptés d'une façon générale dans les approbations de type d'instruments de pesage. Ainsi la partie A est d'abord destinée aux fabricants d'instruments de pesage intéressés par des certificats d'approbation de type (TAC) procurant une souplesse maximale en ce qui concerne les LC et les récepteurs de charge.

La partie B contient les aspects pratiques des essais sur les LC ainsi que les informations nécessaires qui doivent être spécifiées dans les certificats d'essai des LC . Elle est d'abord destinée aux fabricants de LC qui sont intéressés par les certificats d'essai.

Il est évident que les LC, en tant que modules d'IP demandent des procédures d'essai harmonisées et un niveau d'information commun fourni dans les certificats d'essai. Par conséquent, et bien que la nouvelle Recommandation OIML R60 ait été publiée en 2000, la partie B donne quelques informations supplémentaires concernant les procédures d'essai et autres aspects pertinents de manière à harmoniser davantage les essais et la certification des LCs et des familles de LC par les divers Organismes Notifiés Européens.

Bien sûr, cette nouvelle conception générale sur le module "cellule de pesée" ne doit pas uniquement concerner l'organisme notifié responsable de l'examen de type des instruments de pesage et des essais des LCs , mais également ceux qui sont responsables de la vérification des instruments de pesage neufs ou réparés.

Partie A :

Acceptation générale des cellules de pesée et des récepteurs de charge dans les approbations de type des instruments de pesage

A.1 Acceptation générale des cellules (LC)

Jusqu'ici, la pratique courante pour les approbations de type d'instruments de pesage était d'inclure dans un TAC des tableaux de cellules de pesée qui mentionnaient explicitement les types de cellules de pesée autorisées, les fabricants, les certificats d'essai, les plans détaillés des transmetteurs de charge (introduction de la force) et les références des plans des récepteurs de charge. L'inconvénient de cette pratique est que les tableaux présents des cellules de pesée doivent être complétés chaque fois qu'un nouveau type de cellule de pesée devait être ajouté.

De manière à offrir plus de souplesse tant aux Organismes Notifiés qu'aux fabricants, l'acceptation générale des cellules de pesée et les conditions et les règles nécessaires sont exposées dans ce chapitre. Pour éviter tout malentendu, il convient de noter qu'un fabricant est libre de choisir les tableaux de LC "traditionnels" de la manière habituelle, ou de choisir à la fois des tableaux de LC particulières et la déclaration générale dans un TAC.

D'autre part, lorsque cela s'avère nécessaire un Organisme Notifié peut effectuer des essais complémentaires pour vérifier la conformité aux exigences essentielles de certaines combinaisons de modules constituant un instrument complet. Ceci est en accord avec l'Annexe II, 1.2 de la Directive européenne 90/384/CEE et c'est à l'Organisme Notifié de décider du choix de la version la plus critique.

Dans l'un et l'autre cas, les exigences de WELMEC 2 (Révision 3, 2000) paragraphe 11, sur la compatibilité des modules doivent être respectées.

En attendant que plus d'expérience ait été acquise, l'acceptation générale des LC est limitée aux types d'instruments de pesage bien identifiés et "non critiques", tels que les ponts-bascules, les bascules classiques, les instruments à trémie, les instruments sur grue et les bascules aériennes, avec ou sans système à leviers.

Elle ne sera pas, par exemple, applicable aux instruments de pesage sur camions ou aux pèse-palettes.

Le tableau 1 donne une vue d'ensemble :

- des types de construction/conception de récepteurs de charge pour lesquels des cellules de pesée peuvent être en général utilisées,
- des conceptions de dispositifs transmetteurs de charge acceptables et convenant aux différents types de LC, tels qu'identifiés dans le tableau 2 et le tableau 3,
- des types de LC qui peuvent convenir aux différents types de récepteurs de charge, tels qu'identifiés dans le tableau 4.

Ni le tableau 1, ni les tableaux 2 à 4 ne doivent être incorporés dans un TAC, car la déclaration générale dans le TAC (voir A.5) fait référence aux exemples donnés dans ce document WELMEC.

Tableau 1 :

Types d' IPFNA considérés comme "non critiques" ; pour les IPFNA visés dans ce tableau une phrase générale selon A.5 peut figurer dans le TAC

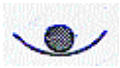
Type de IPFNA	**Récepteur de charge** Type	Cellule de pesée Type	Transmission de la charge
Bascules avec leviers			
	Tous les récepteurs de charge à leviers selon n° 6.3 EN 45501	Compression Tension Poutre	co- 1-7-8 te- 1-2 be- 1-4-5-6
Bascules sans levier			
Pont-bascule	1 ou plusieurs tabliers *encastré* *posé* Tabliers multiples assemblés *encastré* *posé*	Compression Tension Poutre A 2 points d'appui	co- 2-3-4-5-6 te- 1-2 be- 2-3-7-8-9-10-11 de- 1-2-3
Bascule à plateau	1 ou plusieurs plateaux *encastré* *posé* Plateaux multiples assemblés *encastré* *posé*	Compression " Tension Poutre A 2 points d'appui	co- 2-3-4-5-6 co- 7-8 te- 1-2 be- 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 de- 1-2-3
	Plateau dimensions maximales si nécessaires	Point d'appui central	directe
Bascule à trémie	trémie suspendue trémie posée	Compression " Tension Poutre A 2 points d'appui	co- 2-3-4-5-6 co- 7-8 te- 1-2 be- 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 de- 1-2-3
	Plateau, chargement non symétrique dimensions maximales si nécessaires	Point d'appui central	directe
Bascule sur grue	Chariot chariot double palan	Compression Tension Poutre A 2 points d'appui	co- 2-3-4-5-6 te- 1-2 be- 2-3-7-8-10 11 de- 1-2-3
	Crochet	Compression Tension Poutre	co- 7-8 te- 2 be- 4
Bascules aériennes	rail (pour combinaison avec des plateaux voir "bascule à plateau")	Tension Poutre	te- 1-2 be- 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11
	Rail Longueur linéaire maximale si nécessaire	Point d'appui central	directe

Abréviations utilisées :

co cellule de pesée en compression
te cellule de pesée en tension
be cellule de pesée à poutre, à double flexion ou cisaillement, mais non à simple flexion
sp cellule de pesée à point d'appui central
de cellule de pesée à deux points d'appui.

A.2 Dispositifs transmetteurs de charge classiques

Les tableaux 2 et 3 identifient les différents types de LC (compression, tension,...) et les dispositifs de montage de la cellule de pesée typiques correspondant. Les symboles ci-dessous classent le degré de liberté entre le point de contact sur la cellule de pesée et son correspondant au niveau du récepteur de charge ou de la plaque support.

Symbole	Description
	Déplacement perpendiculaire à la direction de charge possible Note : permet une dilatation en température
	Déplacement perpendiculaire à la direction de charge possible, avec force de rappel (effet de ressort de rappel) Note : permet une dilatation en température, également utilisé pour amortir un choc latéral
	Inclinaison possible Note : permet un dénivellement de la cellule de pesée ou un fléchissement du récepteur de charge, aucun déplacement perpendiculaire à la direction de charge n'est possible
	Indique l'action d'auto-centrage du montage tout entier de la cellule de pesée.

Remarques sur les dispositifs transmetteurs de charge classiques figurant dans les tableaux 2 et 3 :

Toutes les combinaisons cellule de pesée - dispositif transmetteur de charge des tableaux 2 et 3 peuvent également être utilisées en sens inverse.

Le dispositif transmetteur de charge est indépendant de l'enveloppe, du logement ou du carter présentés dans les exemples.

(a) LC de compression (tableau 2, partie supérieure)

- Les transmissions de force 1 à 8 sont représentées pour des LC type cylindrique. Par contre, toutes les transmissions de force peuvent être fabriquées pour les cellules de pesée type S ou type anneau.
- 6a présente un montage pendulaire construit comme unité complète
- 6b et 6c présentent un axe de balancement extérieur associé à des LC type anneau
- Les supports pour toutes les cellules de pesée de compression peuvent être mis en place en-dessous ou au-dessus de la LC.

(b) LC de tension (Tableau 2, partie inférieure)

- Les transmissions de charge 1 et 2 sont représentées pour des LC type cylindrique. L'une ou l'autre des transmissions de charge peut être utilisée pour des LC de type S.

(c) LC à poutre (Tableau 3, partie supérieure)

- Les schémas représentent des poutres à double flexion et à cisaillement, construites avec leur évidement obturé par un matériau élastique ou placé dans une capsule élastique ; toutes ces constructions peuvent être associées à l'une ou l'autre des transmissions de charge 1 à 10.

- La direction de charge qui est indiquée par le fabricant doit être respectée.

(d) LC à point d'appui central (Tableau 3, partie médiane)

- Les transmissions de charge 1 à 10 pour les LC à poutre peuvent s'appliquer à toutes les LC à point d'appui central.

- La direction de charge qui est indiquée par le fabricant doit être respectée.

(e) LC à deux points d'appui (Tableau 3, partie inférieure)

Le tableau indique des exemples de réalisations courantes. Des variantes sont possibles sous réserve que la construction permette une souplesse suffisante entre les deux extrémités.

- La direction de charge qui est indiquée par le fabricant doit être respectée.

Les poutres à simple point d'appui avaient été exclues de l'acceptation générale, du fait qu'un très petit déplacement du "point de transduction de la force" peut produire une modification de la pente et de la linéarité.

A.3 Dispositifs récepteurs de charge classiques

Comme indiqué précédemment, le but de ce nouveau concept est de réduire l'information nécessaire sur les LCs fournie dans les TAC individuels en faisant référence aux règles et principes généraux qui sont traités dans ce guide.

Selon ce concept, les récepteurs de charge (LR) classiques ne nécessitent plus d'être explicitement mentionnés ou décrits dans le TAC d'un instrument de pesage si :

- les principes et exigences (paragraphes A.3.1 et A.3.2) suivants généralement reconnus sont respectés, et

- les LC (caractéristiques techniques, dimensions, fabricant) sont identiques lorsque plus d'une LC est incorporée dans le LR, et

- il est vérifié que la construction d'un LR convient lors de la déclaration CE de conformité de type ou lors de la vérification CE selon EN 45501, n° 8.2, en particulier les essais métrologiques selon n° 8.2.2.

Les autres constructions (spéciales) de LR qui ne sont pas visées par ces principes généraux peuvent, bien sûr, être choisies par le fabricant. Ces constructions doivent alors être décrites dans le TAC avec les références à leurs numéros de plans respectifs.

A.3.1 Solutions acceptables

Si les exigences générales suivantes sont remplies, une construction de récepteur peut alors être considérée comme de type classique. En cas de doute, l'organisme notifié responsable de l'approbation de type devrait être consulté.

Dans le cas des LR avec des leviers, le point 6.3.2. de la norme EN 45501 doit être respecté.

- **Ponts-bascules, bascules à plateau**

- Les récepteurs de charge susceptibles d'être dénivellés doivent satisfaire à EN 45501, n° 3.9.1.

- Les fondations des instruments installés à l'extérieur

Les ponts-bascules installés de manière fixe sur le sol doivent reposer sur des fondations stables. La base des fondations doit être en-dessous de la profondeur à laquelle le sol gèle. Les ponts-bascules transportables sans leurs propres fondations doivent être construits de manière que toute modification du sol sous le LR (c.-à-d. due au gel) n'affecte pas le fonctionnement correct de l'instrument de pesage.

- Nettoyage et drainage des instruments installés à l'extérieur

L'espace entre le pont-bascule et le sol doit permettre de maintenir propres toutes les parties couvertes du LR. Les LR installés dans une fosse ou une cuvette en auge ainsi que les LR avec des puits ou des regards sous leur plateau qui peuvent se remplir d'eau doivent être maintenus secs par un système de drainage. De plus le sol sous le pont-bascule doit être surfacé (p.ex. pavé).

- Inspection des leviers et/ou des LC

Il doit être facile d'inspecter, sans grande difficulté ni danger, les leviers, les cellules de pesée, les boîtiers de raccordement et les supports. En conséquence le plateau du récepteur de charge doit pouvoir être enlevé facilement ou avoir un couvercle ou une trappe permettant d'inspecter les parties sous le plateau

- Lorsqu'une combinaison de plusieurs récepteurs de charge est utilisée et que seul le poids total peut être indiqué, la charge maximale d'un seul LR doit être choisie selon le point 3.6.2 de la norme EN 45501 pour éviter une surcharge non décelée d'un LR.

- Il doit y avoir un dispositif approprié pour protéger la LC et le LR contre un trop grand déplacement horizontal du LR.

- la construction du récepteur doit prendre en compte les effets de flexion et de guidage du LR, qui est soumis à des essais avec une charge excentrée lors de la vérification primitive.

- **Bascules sur grue**

- Pour les constructions avec chariot et crochet :
  Des essais de cheminement dans toutes les directions doivent être effectués à la place des essais d'excentration.

- Pendant que la charge appliquée est en mouvement soit il ne doit pas être possible de peser, soit des mesures particulières doivent être prises pour satisfaire aux exigences de EN 45501, en particulier 4.4.2 (équilibre stable).

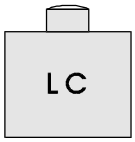
- **Bascules situées à l'extérieur en général**

- Les instruments situés à l'extérieur doivent être fabriqués de telle sorte que leur comportement métrologique ne soit pas influencé de façon inacceptable par les facteurs climatiques, p.ex. le vent, la pluie, les gradients de température (radiation solaire, ou éventuellement en mettant l'instrument en service à l'intérieur et en le déplaçant à l'extérieur).

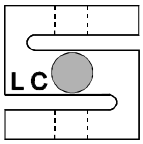
Tableau 2 : Schémas pour les LCs de compression et de tension

Fabrication de la cellule de pesée et dispositif transmetteur de charge

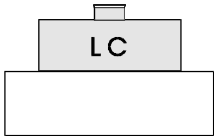
Principes de construction de base pour les compressions et les tensions



Type cylindrique **(co, te)**



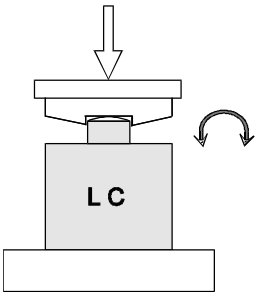
Type S **(co, te)**



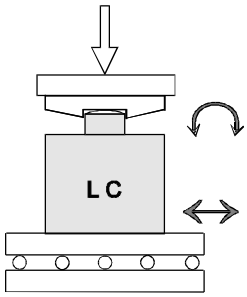
Type anneau **(co)**, (nécessite une plaque support rigide)

LC de compression

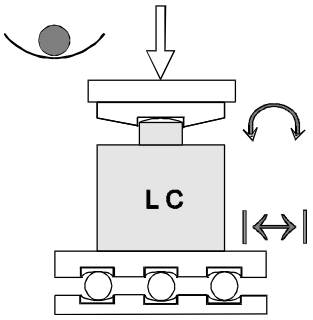
Transmissions de charge représentées pour le type cylindrique, également possible pour les types S et anneau



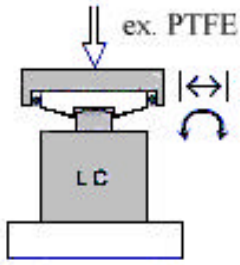
1 - demi pendulaire



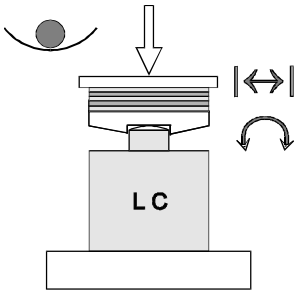
2 - roulement à billes multiple



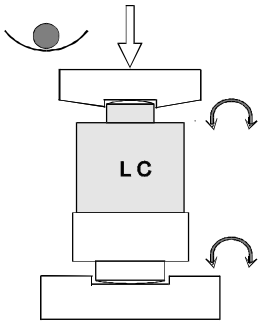
3 - support à billes



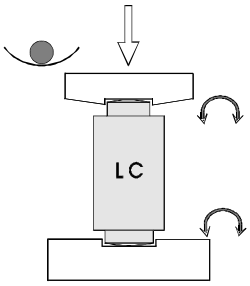
4 - surface à faible coefficient de frottement



5 - taux d'élasticité horizontale faible p.ex. élastomère

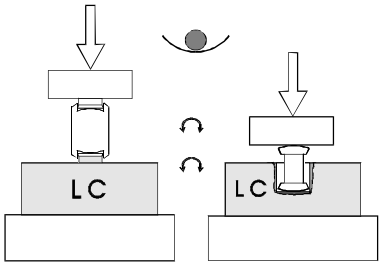


6 - pendulaire **(équipement)**



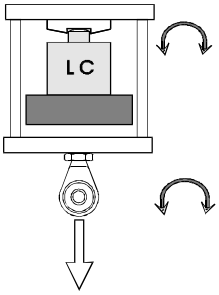
6a

Construction pendulaire originelle

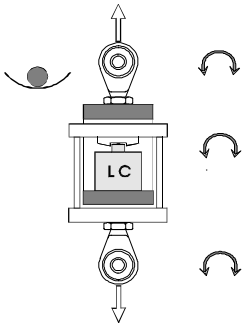


6b 6c

Applications pendulaires du type anneau



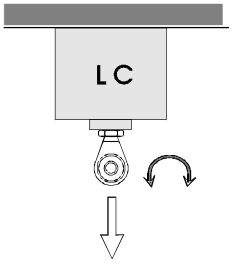
7 - tension modifiée articulation 1 côté



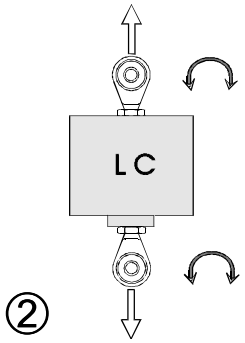
8 - Tension modifiée articulation 2 côtés

LC de tension

Représentées pour le type cylindrique
Convient également pour le type S



1 - articulation 1 côté



2 - articulation 2 côtés

Éléments complémentaires pour toutes les fabrications en tension pour les articulations :

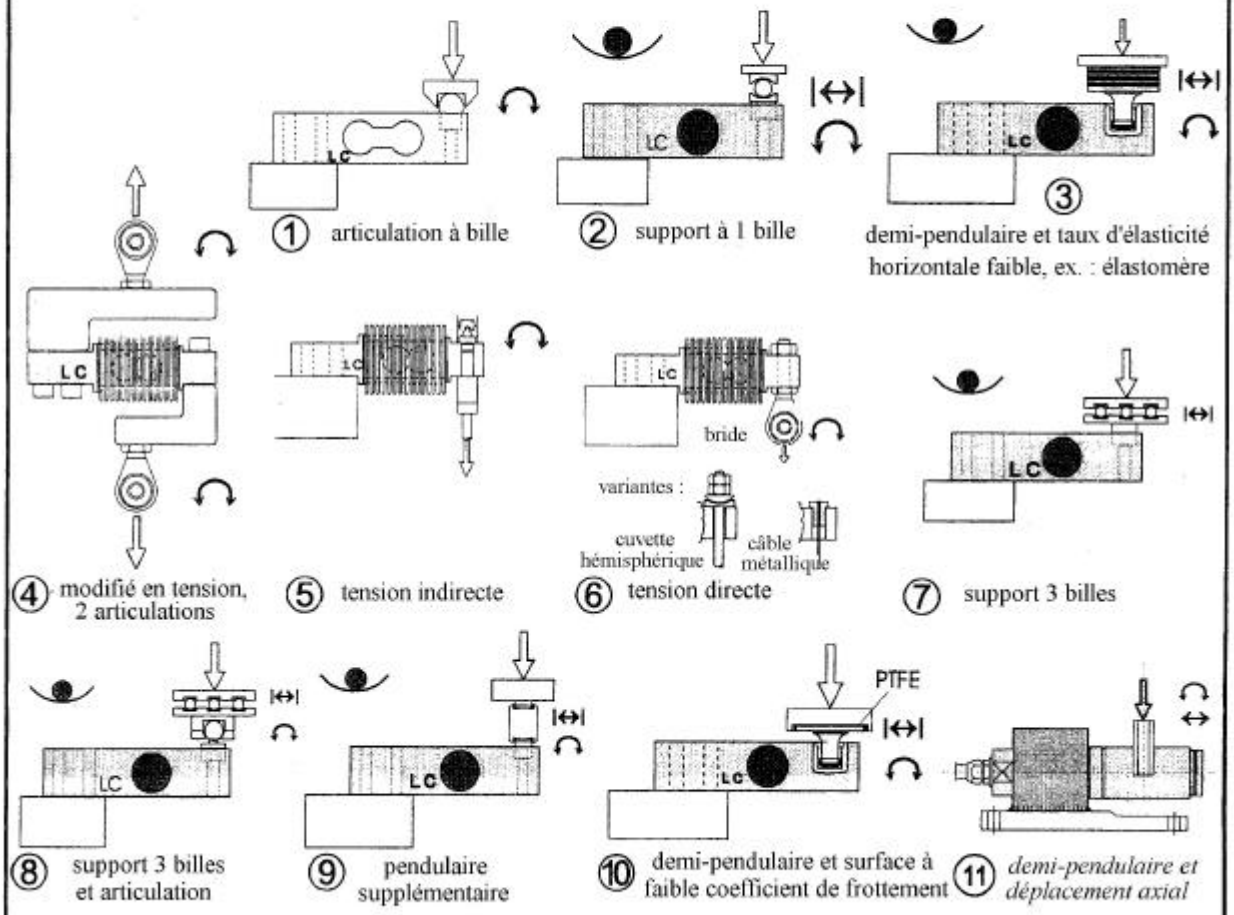
crochet,
câble métallique,
bande de flexion

Tableau 3 : Schémas pour les LC à poutre

Fabrication de la cellule de pesée et du dispositif transmetteur de charge

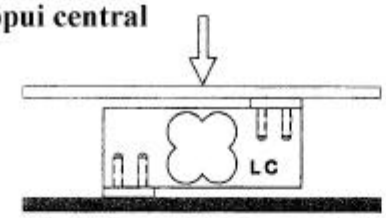
Le dispositif transmetteur de charge est indépendant de l'enveloppe, du logement ou du carter et du montage à son extrémité fixe représentée ci-dessous.

LC à poutre - poutre en porte-à-faux
LC à poutre à double flexion et à poutre de cisaillement



① articulation à bille
② support à 1 bille
③ demi-pendulaire et taux d'élasticité horizontale faible, ex. : élastomère
④ modifié en tension, 2 articulations
⑤ tension indirecte
⑥ tension directe
⑦ support 3 billes
⑧ support 3 billes et articulation
⑨ pendulaire supplémentaire
⑩ demi-pendulaire et surface à faible coefficient de frottement
⑪ *demi-pendulaire et déplacement axial*

LC à point d'appui central

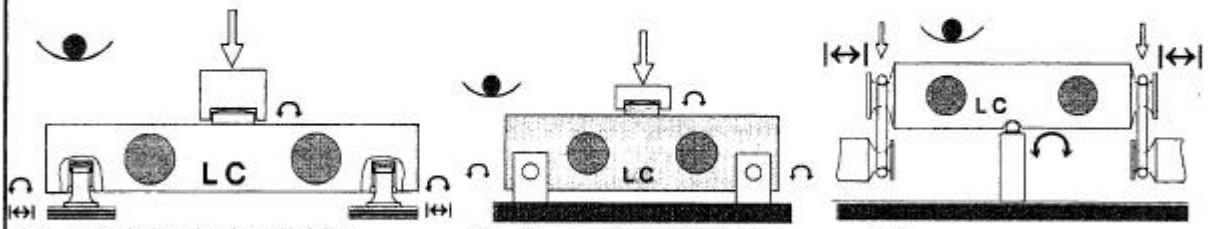


La LC à point d'appui central n'a pas de degré de liberté pour des déplacements horizontaux ou l'inclinaison. Pour utiliser plus d'une LC dans un récepteur de charge, des pièces de désaccouplement sont nécessaires.

Les transmissions n° 1 à 10 pour les LC à poutre peuvent être mises en application.

Les dimensions maximales du plateau peuvent être spécifiées dans le TC ou dans le TAC.

LC à deux point d'appui



① articulation demi-pendulaire par ex.: élastomère
② 2 axes (libres dans leur logement) et articulation
③ brides

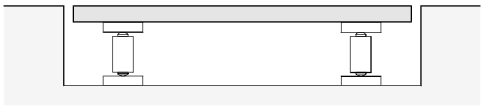
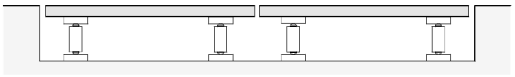
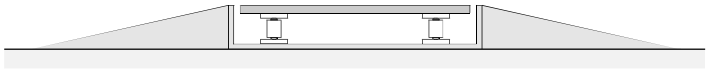
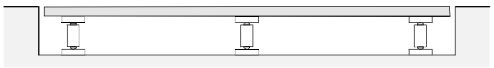
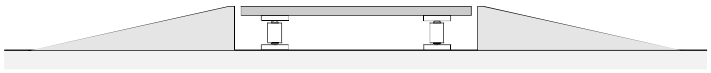
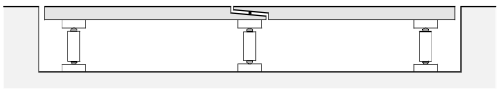
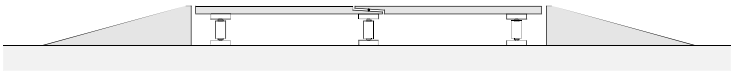
[1] Les fabrications avec serrage fixe aux deux extrémités nécessitent pour obtenir un minimum de déplacement et d'inclinaison une certaine élasticité du support.

A.3.2 Exemples

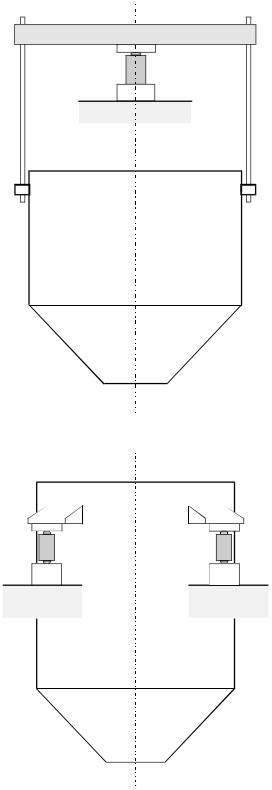
Ci-après, quelques exemples de solutions acceptables pour les LR sont donnés, solutions considérées comme étant de type classique. Cette liste ne prétend pas être complète et d'autres solutions peuvent être acceptées en tant que types classiques pourvu qu'elles respectent les exigences générales énumérées au paragraphe A.3.1. Les exemples présentés dans le tableau 4 n'ont pas besoin d'être spécifiés dans le TAC d'un instrument de pesage.

Tableau 4 :

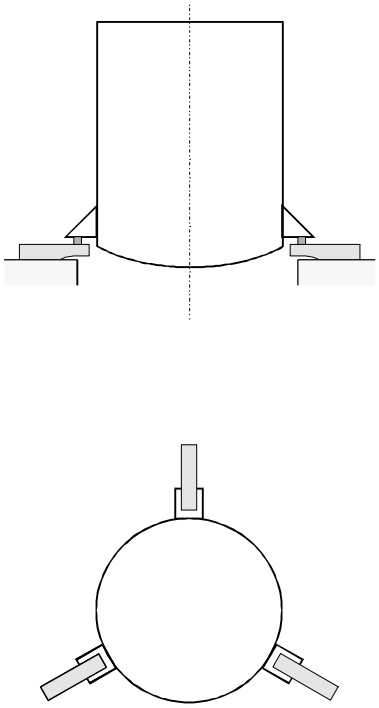
Exemples de LR considérés comme classiques et non critiques

dans le sol	sur le sol
	
	
	
plateau double assemblé	
	

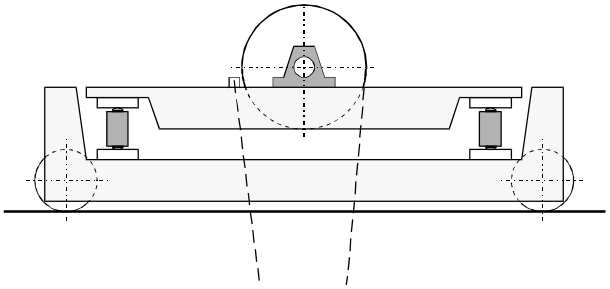
trémie suspendue



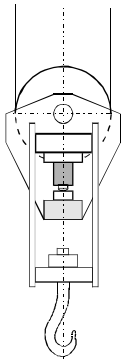
trémie posée



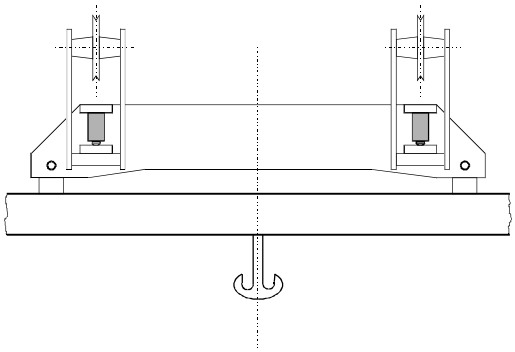
chariot



crochet



palan



A.4 Documentation

À fournir à l'Organisme Notifié par le demandeur d'un TAC (IPFNA).

- Dans le cas où seule l'approche générale selon A.5 est demandée et lorsque à la fois les récepteurs de charge et les transmetteurs de charge sont conformes aux solutions classiques données en A.2 et A.3 du présent guide, il n'est pas nécessaire de fournir de documentation pour les récepteurs de charge, les transmetteurs de charge et les cellules de pesée.

- Dans le cas où le fabricant d'un IPFNA choisit une solution spéciale pour un récepteur de charge, un transmetteur de charge ou une cellule de pesée, celle-ci doit être documentée de la manière habituelle.

A.5 Rédaction du TAC

Comme indiqué plus haut le fabricant peut choisir entre soit des tableaux particuliers de LC dans le TAC de la manière habituelle, soit l'acceptation générale des LC, soit les deux.

Dans le cas d'une acceptation générale, il est également possible qu'uniquement certains types d'IPFNA, tels qu'énumérés dans le tableau 1 (p.ex. : pont-bascule), puissent être visés dans le TAC à la demande du fabricant.

Dans le cas d'une **acceptation générale**, le TAC de l'IPFNA doit contenir la **déclaration générale** suivante : "Toute (toutes) cellule (s) de pesée peut (peuvent) être utilisée (s) sous couvert de ce certificat d'approbation CE de type, sous réserve que les conditions suivantes soient satisfaites :

1) Il existe, pour cette cellule de pesée, un certificat OIML de conformité (R60 2000) ou un certificat d'essai (EN 45501) délivré par un organisme notifié responsable pour l'examen CE de type en application de la directive 90/384/CEE.

2) Le certificat contient les types de cellules de pesée et les données sur les cellules de pesée nécessaires pour remplir la déclaration de compatibilité des modules du fabricant (WELMEC 2, révision 3, 2000, n° 11), ainsi que toute exigence particulière de montage [1)]. Une cellule de pesée marquée NH est autorisée seulement si les essais d'humidité selon EN 45501 ont été réalisés sur cette cellule de pesée [2)].

3) La compatibilité des cellules de pesée et de l'indicateur est établie par le fabricant, au moyen de la fiche de compatibilité des modules figurant dans le document WELMEC 2 cité ci-dessus, lors de la vérification CE ou de la déclaration CE de conformité au type.

4) Le dispositif transmetteur de charge doit être conforme à l'un des exemples présentés dans le guide WELMEC concernant les cellules de pesée."

Notes (à ne pas inclure dans le TAC) :

[1)] Si nécessaire les LC-TC précédents devraient être révisés selon l'acceptation générale de façon à ce qu'ils comportent par exemple toutes les données des LC applicables, sauf pour les exemples donnés en B.4.3.

[2)] Cette dernière condition ne constitue pas une restriction vis à vis de la décision WELMEC WG 2/11/4 du 7 novembre 1995 qui autorise qu'une LC marquée NH soit également soumise aux essais dans le carter d'un instrument complet. Le libre usage des modules exige que la LC concernée soit soumise aux essais d'humidité **indépendamment du carter**. Néanmoins, une LC ayant été soumise aux essais d'humidité **dans un carter** peut aussi être incorporée dans un TAC et utilisée pour la démarche de construction modulaire, pourvu que l'ensemble LC/carter soit explicitement mentionné dans le TAC et traité comme étant **un** module.

Partie B :

Essais et certification des cellules de pesée et des familles de cellules de pesée

Les essais des LC doivent toujours être conduits selon l'OIML R60 (2000*)*.

Pour la révision des TC existant basés sur OIML R60 (1991), voir le point B.4.3.

Cette partie est destinée à donner quelques informations supplémentaires sur les procédures d'essai, la documentation et les certificats d'essai de manière à harmoniser davantage les essais et la certification des LCs et des familles de LC par les divers Organismes Notifiés Européens.

B.1 Aspects métrologiques et pratiques

B.1.1 Procédure d'essais

a) Fraction p_{LC}

La fraction p_{LC} est traitée dans OIML R60 (2000), N° 5.1

Remarques supplémentaires :

La fraction p_{LC} choisie est appliquée à l'erreur maximale tolérée et au signal de sortie à la charge morte minimale (MDLO).

Les modules de pesage (= "instruments de pesage" travaillant numériquement, comportant des structures mécaniques, mais sans afficheur, sortie ajustée en unités de masse) sont un cas spécial. Ils peuvent être soumis aux essais avec p_{LC} = 1,0 si aucun autre module ne contribue à l'emt de l'instrument complet. Les LC avec une sortie numérique arbitraire ne sont pas considérées comme des modules de pesage, elles peuvent être soumises aux essais uniquement avec $0{,}3 \leq p_{LC} \leq 0{,}8$.

Dans tous les cas la fraction p_{LC} utilisée doit être spécifiée dans le certificat d'essai.

b) Fluage et DR

Fluage et DR sont traités dans l'OIML R60 (2000), N° 5.3.

Remarques supplémentaires :

L'heure et le signal de sortie devraient être enregistrés avec soin, car l'heure est une quantité essentielle pour une évaluation suffisamment exacte. La méthode recommandée est un enregistrement automatique ou semi-automatique continu des données. L'enregistrement manuel devrait être évité car il conduit habituellement à des résultats d'essai non-uniformes si les essais sont répétés ou effectués par différents laboratoires d'essai. Cela signifie également que la fiche D.5 de l'OIML R60 (2000) pour le fluage et le DR ne peut pas être utilisée telles quelles, mais doit être étendue.

c) Effets de l'humidité

Les effets de l'humidité sont traités dans l'OIML R60 (2000), N° 5.5.3.

Remarques supplémentaires :

Les LC avec marquage NH qui ont été soumises à l'essai selon EN 45501 - B.2.2 **dans leur carter** peuvent être citées dans un TAC (cellule de pesée et description du carter), mais ces cellules de pesée ne peuvent pas être utilisées librement (c'est-à-dire sans leur carter respectif) pour les instruments de pesage avec un TAC contenant uniquement la déclaration concernant l'acceptation générale des cellules de pesée (voir paragraphe A.5).

Les LC sans marquage NH et les LC avec marquage SH ou CH peuvent être utilisées sans aucune limitation pour l'acceptation générale selon la partie A.

d) Essais supplémentaires pour les LCs équipées d'électronique:

Les essais supplémentaires pour les LCs équipées d'électronique sont traités dans l'OIML R60 (2000), N° 6.

Remarques supplémentaires :

1 Susceptibilité électromagnétique (6.3.5; A.4.7.7) :
- L'attention devrait être portée aux paramètres des filtres électroniques de l'échantillon et au temps d'application de la perturbation pour chaque fréquence
- Appliquer la charge nécessaire pour désactiver le dispositif de maintien du zéro est difficile en particulier pour les cellules de pesée de forte portée. Dans ces cas il doit être possible de désactiver le dispositif automatique de maintien du zéro par d'autres moyens.
- Selon le tableau réglementaire D.16.1 une cellule de pesée doit être soumises aux essais dans un champ électromagnétique selon quatre directions. Bien qu'une une cellule de pesée puisse être enfermée dans une enveloppe métallique hermétique il peut y avoir une dépendance due à la direction du champ électromagnétique souvent occasionnée par l'entrée d'un câble.

2 Temps de chauffage (6.3.2; A.4.7.2) :
- Pour les cellules de forte portée le mesurage initial (première colonne de la fiche D11 de l'OIML R60 (2000)) exige souvent un temps de chargement de plusieurs minutes en sorte qu'aucune valeur ne peut être relevée au temps "0". Dans ce cas, le rapport doit contenir une respective courte remarque.

3 Stabilité de la pente et temps de chauffage (6.3.2 & 6.3.6; A.4.7.2 & A.4.7.8) :

- L'essai de stabilité de la pente et de temps de chauffage peut être effectué avec soit la LC complète ou, lorsque cela n'est pas possible, avec les parties analogiques des circuits électroniques en utilisant un simulateur (cf. WELMEC 2.1 "guide pour les essais sur les indicateurs").

B.1.2 Séries et familles de cellules de pesée, choix des échantillons

C’est habituellement l’usage que les certificats d’essais soient prononcés pour une série de LC sous une dénomination de type. Une série de LC peut être constituée de plusieurs familles qui doivent être examinées séparément. Dans R60 (2000), Annexe B les définitions et les règles pour le choix des échantillons d’une famille de LC sont présentées et doivent être appliquées pour faire les TCs respectifs.

B.2 Documentation

L'OIML R60 (2000) contient seulement quelques informations concernant la documentation qui doit être soumise par le constructeur. Pour un certificat d'essai selon ce guide la documentation suivante doit être fournie à l’Organisme notifié.

1 Caractéristiques du produit

- Description
- Données pour vérifier la compatibilité des modules, voir WELMEC 2 (Edition 3, 2000, n° 11) p.ex. au moyen de fiches de données.

2 Plans de

- la forme du corps d’épreuve et les caractéristiques de transformation et les différences entre les différentes portées
- le carter
- pour les LC numériques, une documentation supplémentaire est nécessaire selon le guide indicateur (document WELMEC 2.1).

B.3 Rapport d’essai

Le rapport d’essai doit être rédigé autant que possible selon l’OIML R60 (2000)- Annexe D.
Un résumé des essais doit être donné en annexe du certificat d’essai comme proposé en B.4.2.

B.4 Certificat d'essai

B.4.1 Présentation du certificat d'essai

Un certificat d'essai pour **une** série de cellules de pesée (une ou plusieurs familles de cellules de pesée) **de même** dénomination de type.

Désignation de l'organisme notifié
Certificat d'essai
Numéro du certificat
délivré par *Nom de l'organisme notifié*
Adresse complète
organisme notifié *numéro*
en application de - EN 45 501 (1992), paragraphe 8.1 et 3.5.4 avec la fraction $\mathbf{p_{LC}}$ = (0,3...0,8)
- OIML R60 (Edition...)
délivré à *Nom du demandeur*
Adresse complète
concernant LC *(principe de construction, p.ex. à jauges de contrainte, compression,...)*

type *Désignation du type de la LC (série)*
fabricant *Nom du fabricant*
description et documentation La cellule de pesée (série) est décrite et documentée - y compris un résumé des essais – dans l'annexe qui fait partie intégrante de ce certificat et comprend ..... pages.

caractéristiques [1]) *((exemples entre doubles parenthèses))*

Classification		*((C4))*			
Nombre maximal d'échelons de vérification de la LC	n_{LC}	*((4000))*			
Portée maximale en kg	E_{max}	*((30000))*			
Rapport de l'échelon de vérification minimale de la LC	$Y = E_{max}/v_{min}$	*((24000))*			
Rapport du signal de sortie à la charge morte minimale de la LC	$Z = E_{max}/(2.DR)$	*((7500))*			

Marquage additionnel	Limites de température	Sensibilité	Impédance d'entrée	Charge morte minimale	Charge limite de sécurité
((-))	*((-10 ° C/+ 40 °C))*	C = ((2,5)) mV/V	R_{LC} = *((4000))* S	E_{min}/E_{max} = *((0))* %	E_{lim}/E_{max} = *((150))* %

en cas de révision :
Ce certificat d'essai remplace le certificat d'essai *N°... du Date x*

Ville, date

Nom et qualité du signataire

[1] Ce tableau comportant les caractéristiques techniques essentielles peut, sur demande du fabricant, être incorporé au certificat lui-même. Il peut également figurer en première page de l'annexe (voir B.4.2).

B.4.2 Contenu de l'annexe du TC

Annexe au certificat d'essai N°... *désignation et type de la LC*

1 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques essentielles pour les TAC sont énumérées dans le certificat d'essai *(sur demande du fabricant) ou bien, lorsque la place est limitée dans le certificat* :

Tableau 1 : caractéristiques techniques essentielles

Classification		((C4))			
Marquage additionnel		((-))			
Nombre maximal d'échelons de vérification de la LC	n_{LC}	((4000))			
Portée maximale en kg	E_{max}	((30000))			kg
Charge morte minimale, rapport	E_{min}/E_{max}	((0))			%
Rapport de l'échelon de vérification minimal de la LC	$Y = E_{max}/v_{min}$	((24000))			
Rapport du signal de sortie à la charge morte minimale	$Z = E_{max}/(2*DR)$	((7500))			
Sensibilité *)	C	((2,5))			mV/V*
Tension d'alimentation maximale		((30))			V
Impédance d'entrée (pour les LCs à jauges de contrainte) **	R_{LC}	((4000))			S
Etendue de température		((-10/+40))			°C
Charge limite de sécurité, rapport	E_{lim}/E_{max}	((150))			%

pour les LCs avec sortie numérique : *) nombre de divisions pour E_{max} **) non demandée

2 Essais

Les essais énumérés dans le tableau ci-dessous ont été effectués selon l'OIML R60/EN 45 501 au laboratoire..., comme spécifié dans le rapport d'essai N°...

Tableau 2 : Essais effectués sur la LC : numéro de série..., classe, E_{max}, n_{LC}, Y, Z

Essai	**R60/R60A N°**	Approuvé	Organisme (si plus d'un)
Essais en température et fidélité (à 20, - 10, 40 et 20 °C)	5.1.1, 5.4 / A.4.1	+	p.ex. Organisme notifié/fabricant
Effet de la température sur le signal de sortie à la charge morte minimale (à 20, - 10, 40 et 20 °C)	5.5.1.3 / A.4.1.16	+	
Fluage (à 20, - 10 et 40 °C)	5.3.1 /A.4.2	+	
Retour du signal de sortie à la charge morte minimale (à 20, -10 et + 40 °C)	5.3.2 / A.4.3	+	
Effet de la pression barométrique à la température ambiante	5.5.2 / A.4.4	+	
Essai de chaleur humide, cyclique : marquée CH *) (ou sans marquage) statique : marqué SH	 5.5.3.1 / A.4.5 5.5.3.2 / A.4.6		
En plus pour les LC équipé d'électronique	6 / A.4.7		
Temps de chauffage	6.3.2 / A.4.7.2	+	
Variation de la tension d'alimentation	6.3.3, 6.3.4 / A.4.7.3	+	
Réduction de courte durée de l'alimentation	6.3.5 / A.4.7.4	+	
Salves	6.3.5 / A.4.7.5	+	
Décharges électrostatiques	6.3.5 / A.4.7.6	+	
Susceptibilité électromagnétique	6.3.5 / A.4.7.7	+	
Stabilité de la pente	6.3.56/ A.4.7.8	+	

*) L'un des deux est nécessaire pour l'interchangeabilité libre
(Pour des essais sur plusieurs échantillons de LC, ajouter des tableaux supplémentaires indiquant les essais effectués)

3 Description de la cellule de pesée
- principe de construction, et
- dessin ou photo, et
- intitulé de la désignation du type, et
- scellement si nécessaire

4 Documentation

Les résultats d'essai et les dessins suivants sont conservés par l'organisme notifié :

Schéma de principe N°s ... dimensions, ... corps d'épreuve, ... boîtier, scellement
Feuille de données n° : ... caractéristiques, dimensions, direction d'application de la charge

5 Informations complémentaires

5.1 Validité du présent certificat d'essai

Le mode de fabrication, le matériau et les scellements des cellules de pesées produites doivent être conformes à ceux des modèles soumis aux essais ; des modifications essentielles sont permises uniquement avec l'autorisation de l'organisme notifié.

En cas de complément à un TC existant :

5.2 Objet de la révision

Le certificat d'essai initial du *date* est complété par ....

6 Feuille de données, dimensions et transmission de la charge si demandés par le fabricant

7 Plans de scellement si nécessaires

B.4.3 Révision des TC existant

De manière à éviter un travail rédactionnel non nécessaire, pour les TCs déjà délivrés pour des LC qui ne satisfont pas aux règles des deux parties A et B de ce guide, les exigences générales suivantes sont acceptées :

1 Les TC existant n'ont pas à être révisés si toutes les caractéristiques (au moins E_{max}, n_{LC}, v_{min} et C) nécessaires pour remplir l'imprimé "compatibilité des modules" (WELMEC 2) sont disponibles dans le TC ; les autres caractéristiques peuvent être fournies ultérieurement par les fiches techniques du fabricant de LC.

2 Lorsque la fraction p_{LC} n'est pas explicitement mentionnée, la fraction $p_{LC} = 0,7$ sera prise en compte.

3 Les TC existant n'ont pas à être révisés ou amendés si les essais de pression barométrique (R60 (2000), N° 5.5.2), A6) ont été effectués ultérieurement sur des LCs existantes. Une déclaration du fabricant (p. ex. dans la fiche technique de la LC) ou une confirmation écrite de l'organisme notifié est suffisante dans ce cas.

4 Une révision du/ou un amendement au TC existant doit être publié si une LC marquée NH a ultérieurement satisfait aux essais d'humidité, selon soit l'EN 45501 soit la R 60 (2000).

5 Lorsque l'étendue des portées ou les caractéristiques métrologiques d'un modèle de LC existant sont accrues, les nouvelles exigences de ce guide doivent être appliquées pour les essais complémentaires et une révision du/ou un amendement au TC existant doit être publié.

Révisions de ce guide

Édition	Date	Changements significatifs
1	Octobre 1997	Première édition du guide
2	Août 2001	Remplacement de quelques références à la R60 par les références à la R60(1991) et à la R60 ‘2000). Modification des références à la Parti B dans l’Introduction. Modification de la numérotation dans la Partie B, principalement dans son introduction et dans les Parties B.1.1 etB.1.2. Retrait des Annexes C1 à C3. Ajout du schéma 11 dans le Tableau 3. Remplacement de « uncritical » par « non-critical ». *(Version en langue anglaise)* Ajout de ce paragraphe Révisions.