

RECOMMANDATION
INTERNATIONALE

OIML R 35-2

Edition 2011 (F)

Mesures matérialisées de longueur pour usages
généraux

Partie 2 : Méthodes d'essais

Material measures of length for general use

Part 2: Test methods

OIML R 35-2 Edition 2011 (F)



ORGANISATION INTERNATIONALE
DE METROLOGIE LEGALE

INTERNATIONAL ORGANIZATION
OF LEGAL METROLOGY

Sommaire

<i>Avant-propos</i>	4
1 Champ d'application	5
2 Terminologie	5
3 Conditions de référence	7
4 Unité de mesure.....	8
5 Documentation demandée.....	8
6 Examen externe	9
6.1 Objectif de l'examen	9
6.2 Procédures d'examen.....	9
7 Essais d'exactitude pour toutes les mesures	18
7.1 Description de l'équipement soumis à l'essai (ESE)	18
7.2 Exigences communes à l'ensemble des essais	18
7.3 Essais des mesures de longueur	20
7.4 Exactitude de l'échelle et linéarité de l'échelle sur toute son étendue	20
7.5 Exactitude de l'échelon.....	22
7.6 Linéarité de l'échelon	23
7.7 Exactitude des autres éléments métrologiques.....	23
7.8 Essais d'exactitude pour les dispositifs indicateurs	24
8 Essais de facteur d'influence et de perturbations pour les mesures équipées de dispositifs électroniques auxiliaires	26
8.1 Conditions d'essais.....	26
8.2 Environnement climatique	26
8.3 Environnement mécanique.....	27
8.4 Environnement électromagnétique.....	27
8.5 Résumé des essais de facteur d'influence et de perturbation.....	28
8.6 Températures statiques	28
8.7 Chaleur humide, cyclique (avec condensation)	30
8.8 Choc mécanique (essai de chute)	31
8.9 Immunité aux fréquences radioélectriques	32
8.10 Décharge électrostatique.....	34
8.11 Tension de la source d'alimentation de type batterie	35
9 Programme d'essais pour l'approbation de type	37
9.1 Nombre d'échantillons requis	37
9.2 Essais de performance applicables à toutes les mesures matérialisées de longueur	37
9.3 Approbation de type de mesures matérialisées de longueur équipée de dispositifs électroniques ou de parties amovibles	37
10 Programme d'essais pour la vérification primitive	38
10.1 Essais pour la vérification primitive.....	38
10.2 Vérification primitive de mesures de longueur complètes ou de dispositifs auxiliaires	39
11 Présentation des résultats	40
11.1 Objectif des rapports.....	40
11.2 Données d'identification et d'essais à inclure dans les enregistrements	40
Bibliographie.....	42

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 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 la mesure du possible ;
- **Les Documents Internationaux (OIML D)**, qui sont de nature informative et destinés à harmoniser et améliorer l'activité des services de métrologie ;
- **Les Guides Internationaux (OIML G)**, qui sont de nature informative et qui sont destinées à donner des directives pour la mise en application à la métrologie légale de certaines exigences, et
- **Les Publications de base Internationales (OIML B)**, qui définissent les règles de fonctionnement des différentes structures et systèmes OIML.

Les projets de Recommandations, Documents et Guides OIML sont élaborés par des groupes de projet liés aux Comités Techniques ou Sous-Comités Techniques composés de représentants d'États Membres de l'OIML. Certaines institutions internationales et régionales y participent également à titre consultatif. Des accords de coopération ont été conclus entre l'OIML et certaines institutions, telles que l'ISO et la CEI, dans l'objectif d'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, Documents, Guides et Publication de base sont publiés en anglais (E) et traduits en français (F) et sont révisés périodiquement.

De plus l'OIML participe à la publication de Vocabulaires (**OIML V**) et mandate périodiquement des experts en métrologie légale pour rédiger des Rapports d'Expert (**OIML E**). Les Rapports d'Expert sont destinés à fournir des informations et conseils, et reflètent uniquement le point de vue de leur auteur, en dehors de toute participation d'un Comité Technique ou d'un Sous-Comité Technique, ou encore de celle du CIML. Ainsi, ils ne reflètent pas nécessairement l'opinion de l'OIML.

Cette publication – référence OIML R 35-2, Edition 2011 (F) – a été élaborée par le Sous-Comité Technique de l'OIML TC 7 *Instruments de mesure de longueur et grandeurs associées*. Elle a été approuvée par le comité International de Métrologie Légale, lors de sa 46^{ème} réunion à Prague, en République tchèque, en octobre 2011 pour publication finale et sera soumise à la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 2012 pour sanction formelle.

Les Publications de l'OIML peuvent être téléchargées depuis le site Internet de l'OIML sous la forme de fichiers PDF. Des informations complémentaires sur les Publications 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

Fax : +33 (0)1 42 82 17 27

E-mail : biml@oiml.org

Internet : www.oiml.org

Mesures matérialisées de longueur pour usages généraux

Partie 2 – Méthodes d'essais

1 Champ d'application

Cette Recommandation s'applique aux essais de l'évaluation de type et de la vérification primitive des mesures matérialisées de longueur pour usages généraux, comme défini dans l'OMIL R 35-1.

Cette Recommandation énonce les détails du programme d'essais, les principes, les équipements et les procédures à utiliser pour les essais de l'évaluation de type et de la vérification primitive.

2 Terminologie

Les termes sont conformes au *Vocabulaire International de Métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés* (VIM, édition 2007) [1] et au *Vocabulaire International des Termes de Métrologie Légale* (VIML, édition 2000) [2].

De plus, pour les besoins de la présente Recommandation, les termes et définitions donnés dans la R 35-1, s'appliquent également.

2.1 Dispositif auxiliaire

Dispositif destiné à réaliser une fonction particulière, directement impliquée dans l'élaboration, la transmission ou l'affichage des résultats.

2.2 Perturbation

Grandeur d'influence dont la valeur se situe dans les limites spécifiées, mais en dehors des conditions assignées de fonctionnement spécifiées.

2.3 Durabilité

Aptitude de la mesure à maintenir ses caractéristiques de performance durant une période d'utilisation.

2.4 Equipement soumis à l'essai (ESE)

Mesure matérialisée de longueur ; également dénommée "mesure".

2.5 Erreur (de l'instrument)

Valeur de la grandeur mesurée moins la valeur de référence de la grandeur [1 (VIM 2.16)].

2.6 Défaut

Différence entre l'erreur d'indication et l'erreur intrinsèque d'une mesure.

2.7 Dispositif indicateur

Partie de la mesure qui indique ou affiche le résultat de la mesure.

2.8 Facteur d'influence

Grandeur d'influence dont la valeur se situe dans les conditions assignées de fonctionnement spécifiées pour la mesure.

2.9 Grandeur d'influence

Grandeur qui ne fait pas l'objet du mesurage mais qui influe sur la valeur du mesurande ou sur l'indication de la mesure [1 (adapté du VIM 2.52)].

2.10 Erreur intrinsèque

Erreur d'une mesure déterminée dans les conditions de référence.

Note : Un défaut est principalement le résultat d'un changement non désiré des données contenues ou transitant dans une mesure électronique.

2.11 Performance

Aptitude de la mesure à accomplir les fonctions qui lui sont assignées.

2.12 Essai de performance

Essai dont l'objectif est de vérifier si l'équipement soumis à l'essai est capable d'accomplir les fonctions qui lui sont assignées.

2.13 Conditions assignées de fonctionnement

Conditions d'utilisation, donnant les étendues des valeurs des grandeurs d'influence pour lesquelles les caractéristiques métrologiques sont supposées rester dans les limites des erreurs maximales tolérées [1 (adapté du VIM 4.9)].

2.14 Conditions de référence

Ensemble des valeurs spécifiées des facteurs d'influence, fixé pour permettre des comparaisons valables entre les résultats de mesure [1 (adapté du VIM 4.11)].

2.15 Echelon

Distance effective entre les axes de deux repères d'échelle adjacents sur le ruban.

2.16 Défaut significatif

Défaut dont l'amplitude est supérieure au cinquième de l'amplitude de l'erreur maximale tolérée pour la longueur mesurée.

Les défauts suivants ne sont pas considérés comme significatifs, même en cas de dépassement de la valeur définie ci-dessus :

- a) défauts provenant de causes simultanées et mutuellement indépendantes dans le dispositif électronique ;
- b) défauts rendant impossible la réalisation de toute mesure ;
- c) défauts transitoires consistant en des variations momentanées des indications qui ne peuvent être interprétées, mises en mémoire ou transmises en tant que résultats de mesure ;
- d) défauts provoquant des variations des résultats de mesure si importantes qu'elles ne peuvent qu'être remarquées par toutes les parties intéressées par le résultat du mesurage.

2.17 Dispositif complémentaire

Dispositifs tels qu'un ou plusieurs crochets fixes ou mobiles, des anneaux, des poignées, des pointes, des dispositifs d'enroulement, des verniers, destinés à faciliter l'utilisation de la mesure et à en étendre l'emploi.

2.18 Stabilité de la température

Température atteinte lorsque toutes les parties de l'équipement soumis à l'essai sont à 2 °C les unes par rapport aux autres.

2.19 Essai

Série d'opérations dont l'objectif est de vérifier la conformité de l'équipement soumis à l'essai avec certaines exigences.

3 Conditions de référence

3.1 Les conditions de référence sont indiquées ci-dessous sauf si elles sont spécifiées par le fabricant et indiquées de façon correspondante sur la mesure.

3.2 Toutes les grandeurs d'influence applicables, à l'exception de celle en cours d'évaluation, doivent être maintenues dans les valeurs suivantes pendant les essais d'approbation de type d'une mesure matérialisée de longueur. Toutefois, pour les facteurs d'influence et les perturbations applicables aux mesures équipées d'un afficheur électronique, il est permis d'utiliser les conditions de référence définies dans les normes CEI applicables :

Température : 20 °C ou la température indiquée sur la mesure. Tolérance ± 2 °C

Plage d'humidité relative ambiante : 45 % à 75 %

Pression atmosphérique ambiante : 86 kPa à 106 kPa (étendue de pression) : [0.86 bar à 1.06 bar]

Source d'alimentation $U_{\min} \leq U_b \leq U_{\max}$ (étendue)

3.3 Durant chaque essai, la température et l'humidité relative ne doivent pas varier respectivement de plus de 2 °C et 10 % dans l'étendue de référence.

4 Unité de mesure

L'unité de mesure pour les longueurs est le mètre (symbole m) avec ses multiples et sous-multiples autorisés.

5 Documentation demandée

5.1 Documentation demandée lors de l'approbation de type

Le demandeur doit soumettre une copie de la documentation suivante au laboratoire d'essais, ainsi que les exemplaires d'instruments devant être soumis aux essais, en incluant un exemplaire d'archive du type testé (si demandé par le laboratoire d'essais).

5.1.1 Mesures matérialisées de longueur sans dispositif électronique auxiliaire :

- description technique :
 - le numéro de modèle ;
 - la classe d'exactitude ;
 - la longueur nominale ;
 - la largeur du ruban ;
 - les dimensions du boîtier ;
 - les dispositifs complémentaires (crochet, anneau, etc...) le cas échéant.
- spécifications matière :
 - la matière du ruban ;
 - le coefficient de température de dilatation linéaire.
- Schémas / photographies.

5.1.2 Mesures matérialisées de longueur avec dispositif électronique auxiliaire

Comme défini ci-dessus, en incluant :

- le manuel utilisateur / les modes opératoires ;
- les instructions d'installation ;
- le plan d'installation et de scellement ;
- la description du logiciel, en incluant la protection ;
- les spécifications environnementales climatiques ;
- les spécifications environnementales électromagnétiques.

5.2 Documentation demandée pour la vérification primitive

Le demandeur doit mettre à disposition les fiches techniques comprenant au moins les informations suivantes :

5.2.1 Mesures matérialisées de longueur sans dispositif électronique auxiliaire :

- la description technique ;
- le certificat d'examen de type.

5.2.2 Mesures matérialisées de longueur avec dispositif électronique auxiliaire

Comme défini ci-dessus, en incluant :

- le manuel utilisateur/ les modes opératoires ;
- les instructions d'installation ;
- le type et les spécifications de la source d'alimentation ;

- le plan de scellement ;
- le numéro de version du logiciel et le moyen de le visualiser ;
- les conditions d'essais de la vérification primitive ;
- les informations complémentaires pertinentes fournies avec le certificat d'approbation de type (par exemple, les conditions d'essais complémentaires recommandées).

6 Examen externe

Pendant l'examen externe, toutes les valeurs pertinentes, les dimensions et les observations doivent être enregistrées.

Note 1 : Pour la présentation des résultats des examens réalisés lors de l'évaluation du type, voir la section 11.

Note 2 : Pour chaque partie de l'examen, l'identification du sous-chapitre correspondant de la R 35-1 est indiquée entre parenthèses.

6.1 Objectif de l'examen

Vérifier que la mesure remplit les exigences de la R 35-1 en terme de conception, de construction et de marquage.

6.2 Procédures d'examen

Les aspects suivants de la conception doivent être examinés sur au moins une mesure de l'échantillon.

Le même exemplaire peut être utilisé pour la réalisation de l'ensemble des examens externes, ou différentes mesures provenant du même échantillon défini peuvent être utilisées pour certains examens.

6.2.1 Longueur nominale (R 35-1, paragraphe 5)

- 1) Vérifier que la longueur nominale de la mesure est un multiple entier de 0,5 m jusqu'à 15 m. Une longueur nominale comprise entre 15 m et 100 m doit être égale à un multiple entier de 5 m, et une longueur nominale de plus de 100 m doit être un multiple entier de 50 m.

Note 1 : D'autres valeurs peuvent être considérées comme appropriées pour des applications spécifiques, sous réserve que l'application spécifique soit clairement indiquée sur la mesure.

Note 2 : Les mesures d'arpentage doivent avoir des longueurs nominales de 5 m, 10 m, 20 m, 50 m, 100 m ou 200 m.

- 2) Compléter les sections référencées R 35-1, 5.1 – 5.3 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.2 Matériaux (R 35-1, paragraphe 6)

- 1) Vérifier que la mesure et ses dispositifs complémentaires sont construits avec des matériaux, qui dans les conditions normales d'utilisation, sont suffisamment durables, stables et résistants aux influences d'environnement.
- 2) Vérifier que les propriétés des matériaux utilisés sont tels que :
 - a) l'erreur maximale tolérée de la classe d'exactitude à laquelle la mesure appartient, ne doit pas être dépassée par une variation de température de ± 8 °C de la température de référence ou de la température indiquée sur la mesure ;
 - b) pour les mesures devant être utilisées sous une tension spécifiée, une variation de ± 10 % de cette

tension ne provoque pas une variation de longueur supérieure à l'erreur maximale tolérée.

- 3) Compléter les sections référencées R 35-1, 6.1 – 6.2 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.3 Construction (R 35-1, paragraphe 7)

- 1) Vérifier que la mesure et ses dispositifs complémentaires sont bien et solidement construits et soigneusement finis.
- 2) Vérifier que les dimensions et la forme de la section transversale des mesures sont telles que, dans les conditions normales d'utilisation, les mesurages puissent être réalisés avec le degré d'exactitude requis pour la classe d'exactitude à laquelle les mesures appartiennent.
- 3) Vérifier que les mesures en ruban sont réalisées de telle manière que, lorsque le ruban est étalé sur une surface plane, ses bords soient pratiquement rectilignes et parallèles.
- 4) Vérifier que les surfaces constituant les deux repères principaux (surfaces aux extrémités) des mesures à bouts sont planes et perpendiculaires à l'axe longitudinal de la mesure.
- 5) Vérifier que les surfaces aux extrémités d'une mesure à bouts ou mixte, en bois ou en autre matériau de résistance à l'usure inférieure ou égale à celle du bois, sont munies d'un étrier, d'une plaque ou d'un embout résistant à l'usure et aux chocs, convenablement fixés à la mesure.
- 6) Vérifier que les dispositifs complémentaires ne peuvent pas prêter à confusion et qu'ils sont conçus et fixés à la mesure de telle manière que, dans les conditions normales d'utilisation, ils ne puissent pratiquement pas augmenter l'incertitude de mesure.
- 7) Vérifier que les dispositifs d'enroulement des mesures en ruban sont réalisés de telle manière qu'ils ne provoquent pas de déformation permanente du ruban.
- 8) Compléter les sections référencées R 35-1, 7.1 – 7.8 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.4 Echelle (R 35-1, paragraphe 8)

- 1) Vérifier que l'échelle est claire, régulière, indélébile et réalisée de telle manière qu'elle permette une lecture sûre, facile et non ambiguë.
- 2) Vérifier que l'échelon est de la forme :
 1×10^n , 2×10^n ou 5×10^n m,
où : n est un nombre entier positif ou négatif ou zéro.
- 3) Vérifier que l'échelon ne dépasse pas :
 - a) 1 mm pour les mesures de longueur nominale égale à 0,5 m ou 1 m, en fonction de leur exactitude ;
 - b) 1 cm pour les mesures de longueur nominale inférieure à 2 m ;
 - c) 10 cm si la longueur nominale est supérieure à 2 m et inférieure à 10 m ;
 - d) 20 cm si la longueur nominale est égale ou supérieure à 10 m et inférieure à 50 m ;
 - e) 50 cm si la longueur nominale est égale ou supérieure à 50 m.

Note : Ces valeurs peuvent être dépassées pour des applications spécifiques, sous réserve que l'application spécifique soit indiquée sur la mesure.

- 4) Lorsque les repères sont des traits, vérifier que :
- ceux-ci sont rectilignes, perpendiculaires à l'axe de la mesure et ont tous la même largeur constante sur toute leur longueur ;
 - la longueur des traits est proportionnée à l'unité de mesure correspondante. Les traits doivent être tels qu'ils forment une échelle nette et claire et que leur épaisseur ne provoque pas d'incertitude de mesure ;
 - la largeur maximale tolérée pour les traits en fonction de la classe d'exactitude et de l'échelon de la mesure est donnée dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Largeur maximale des traits

Echelon de la mesure	Largeur maximale des traits en fonction de la classe d'exactitude	
	I	II et III
inférieur ou égal à 2 mm	0,2 mm	0,2 mm
supérieur à 2 mm et inférieur ou égal à 2 cm	0,2 mm	10 % de l'échelon
supérieur à 2 cm	0,2 mm	2 mm

- 5) Compléter les sections référencées R 35-1, 8.1 – 8.6 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.5 Chiffraison (R 35-1, paragraphe 9)

- Vérifier que la chiffraison est claire, régulière, indélébile et réalisée de telle manière que la lecture est sûre, facile et non ambiguë.
- Vérifier que la chiffraison est entièrement continue ou partiellement continue et partiellement répétitive.
- Vérifier que l'emplacement, les dimensions, la forme, la couleur et le contraste des chiffres sont adaptés à l'échelle et aux repères auxquels ils se rapportent.

Selon la façon dont la mesure va être lue, les chiffres peuvent être inscrits parallèlement ou perpendiculairement au bord de la mesure.

- Vérifier que les chiffres représentant des millimètres, centimètres, décimètres ou mètres ne sont pas accompagnés du symbole correspondant.

Note 1 : si l'unité utilisée pour la chiffraison n'est pas le mètre, les repères représentant les mètres peuvent être chiffrés en mètres, dans ce cas ces chiffres doivent être suivis du symbole « m », en outre, le nombre de mètres précédent peut être rappelé de la même manière devant les autres repères chiffrés.

Note 2 : les échelles millimétriques doivent être chiffrées tous les centimètres.

Note 3 : lorsque l'échelon d'une mesure à traits est de la forme 2×10^n et non inférieur à 2 cm, tous les

repères doivent être chiffrés.

- 5) Compléter les sections référencées R 35-1, 9.1 – 9.5 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.6 Inscriptions (R 35-1, paragraphe 10)

- 1) Vérifier que la mesure comporte les informations suivantes, inscrites de manière claire et indélébile, au début de la mesure ou sur le boîtier de la mesure si le boîtier et la mesure ne sont pas dissociables :
 - a) la longueur nominale (facultativement dans un rectangle) ;
 - b) la marque d'identification ou nom commercial ou raison sociale du constructeur et/ou de son représentant ;
 - c) la désignation de la classe d'exactitude : I, II ou III dans un ovale ;
 - d) la température de référence, si elle est différente de 20 °C ;
 - e) la tension, si elle est spécifiée ;
 - f) l'application spécifique à laquelle la mesure est destinée dans les cas prévus aux points 5.2 (longueur nominale) et 8.2 (échelon) de la R 35-1.
- 2) Compléter les sections référencées R 35-1, 10.1 – 10.8 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.7 Dispositif indicateur (R 35-1, paragraphe 11)

Applicable aux mesures matérialisées de longueur avec un système de lecture numérique alimenté électriquement.

- 1) Vérifier que le dispositif indicateur de la mesure fournit une lecture facile et une indication visuelle fiable et non ambiguë de la longueur indiquée.
- 2) Vérifier que le dispositif indicateur peut afficher la longueur indiquée jusqu'à la longueur nominale incluse.
- 3) Vérifier que la longueur indiquée est exprimée en mètres (symbole m) ou multiples et sous multiples autorisés et que le symbole approprié est immédiatement adjacent aux chiffres affichés.
- 4) La longueur indiquée est donnée par une ligne de chiffres adjacents apparaissant dans une ou plusieurs ouvertures. Vérifier que l'avance d'un chiffre donné est terminée lorsque le chiffre de la décade immédiatement inférieure passe de 9 à 0.
- 5) Vérifier que la longueur affichée sur le dispositif indicateur correspond au mesurage fait avec le ruban à l'échelon du ruban près.
- 6) Vérifier qu'il n'y a pas d'ambiguïté dans la distinction de l'indication primaire et d'autres données affichées.
- 7) Vérifier qu'à l'allumage et de façon optionnelle sur demande, il doit être possible de vérifier visuellement le bon fonctionnement de l'affichage complet.
- 8) Compléter les sections référencées R 35-1, 11.1.1 – 11.2.2 et 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.8 Marques de vérification (ou de contrôle) (R 35-1, paragraphe 13)

- 1) Vérifier que la mesure est construite de manière à pouvoir recevoir les marques de vérification (ou de contrôle), prescrites par les réglementations nationales, près du début de la mesure.

- 2) Compléter les sections référencées R 35-1, 13 en 5.1.1 de la R 35-3.

A – Les mesures pour petites longueurs

6.2.9 Mesures semi-rigides en ruban d'acier avec enrouleur ou en boîtier (R 35-1, paragraphe 14)

- 1) Vérifier que la mesure a une longueur nominale comprise entre 0,5 m et 15 m.
- 2) Vérifier que la mesure est à bout, à traits ou mixte.
- 3) Vérifier si l'anneau situé à l'extrémité de la mesure est compris ou non dans la longueur nominale de la mesure.
- 4) Si un dispositif complémentaire est fixé à l'extrémité de la mesure, vérifier que les repères sont masqués seulement sous les conditions spécifiées en R 35-1, 14.2.2.
- 5) Vérifier pour une mesure contenue dans un boîtier destiné à faire partie de l'étendue d'échelle que :
 - a) l'extrémité initiale du ruban est à bout et munie d'un crochet ou d'une languette, fixe ou coulissant ;
 - b) le clip de ceinture ou la sangle de transport ne masque pas les dimensions notées sur le coté du boîtier ou n'interfère pas avec des mesurages internes.
- 6) Vérifier que le système de blocage du ruban est suffisamment solide pour maintenir le ruban en position quel que soit l'extension et jusqu'à extension complète.
- 7) Vérifier que la section transversale du ruban est cambrée.
- 8) Vérifier que si la mesure porte deux échelles sur une même face, elles ont le même point d'origine.
- 9) Vérifier que l'échelon est inférieur ou égal à 1 cm.
- 10) Vérifier que la mesure est conforme aux classes d'exactitude I ou II.
- 11) Compléter les sections référencées R 35-1, 14.1 – 14.4 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.10 Mesures semi-rigides en ruban d'acier avec affichage numérique (R 35-1, paragraphe 15)

- 1) Vérifier que la mesure remplit les exigences données en 6.2.9 ci-dessus, et en plus :
- 2) Vérifier que le compartiment de la source d'alimentation fait partie intégrante de la mesure.
- 3) Compléter les sections référencées R 35-1, 15.1 – 15.5 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.11 Mesures rigides ou flexibles d'une seule pièce (R 35-1, paragraphe 16)

- 1) Vérifier que la mesure a une longueur nominale comprise entre 0,5 m et 5 m.
- 2) Vérifier que la mesure est à bout, à traits ou mixte.
- 3) Vérifier que la mesure est faite en métal ou autres matériaux adéquats.
- 4) Vérifier que si le repère de l'origine d'une pigne est son extrémité, cette extrémité est munie d'un talon

ou embout résistant au choc et à l'usure, réalisé dans un matériau non susceptible de provoquer des étincelles au choc.

- 5) Vérifier que la mesure est conforme aux classes d'exactitude I ou II.
 - 6) Compléter les sections référencées R 35-1, 16.1 – 16.4 en 5.1.1 de la R 35-3.
- 6.2.12 Mesures souples en ruban de fibre de verre et matière plastique ou autres matières non métalliques adéquates (R 35-1 paragraphe 17)
- 1) Vérifier que la mesure a une longueur nominale comprise entre 0,5 m et 5 m.
 - 2) Vérifier que la mesure est à bout, à traits ou mixte.
 - 3) Vérifier que les extrémités libres d'une mesure à bouts ou mixte est munie d'un étrier ou embout résistant à l'usure, solidement fixé au ruban.
 - 4) Vérifier si l'anneau situé à l'extrémité de la mesure est compris dans la longueur nominale de la mesure ou non.
 - 5) Vérifier que la tension spécifiée est de l'ordre de 10 à 20 N et qu'elle est indiquée sur la mesure.
 - 6) Vérifier que sur une mesure à traits, le repère d'origine est placé à une distance d'au moins 20 mm de l'extrémité de la mesure la plus proche, si celle -ci ne comporte pas d'anneau ou du bord extérieur de l'anneau si elle en comporte un.
 - 7) Vérifier que la mesure est conforme aux classes d'exactitude I, II ou III.
 - 8) Compléter les sections référencées R 35-1, 17.1 – 17.3 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.13 Mesures articulées en métal ou autres matières (R 35-1, paragraphe 18)

- 1) Vérifier que la mesure a une longueur nominale comprise entre 0,5 m et 5 m.
- 2) Vérifier que la mesure est à bout.
- 3) Vérifier que toutes les parties qui sont jointes aux deux extrémités ont la même longueur entre leurs axes d'articulation.
- 4) Vérifier que l'articulation et l'alignement de la mesure dépliée sont assurés par un dispositif efficace.
- 5) Vérifier que l'erreur additionnelle totale due aux articulations et à l'alignement ne dépasse pas les limites données en R 35-1, 18.2.2.
- 6) Vérifier que la mesure est conforme aux classes d'exactitude II ou III. La classe I peut être admise pour des mesures articulées assemblées par vissage.
- 7) Compléter les sections référencées R 35-1, 18.1 – 18.4 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.14 Mesure télescopique en métal ou autres matières (R 35-1, paragraphe 19)

- 1) Vérifier que la mesure a une longueur nominale comprise entre 0,5 m et 5 m.
- 2) Vérifier que la mesure est à bout.
- 3) Vérifier que l'articulation et l'alignement de la mesure dépliée sont assurés par un dispositif efficace.
- 4) Vérifier que l'erreur supplémentaire totale due aux articulations et à l'alignement ne dépasse pas les limites données en R 35-1, 19.2.1.
- 5) Vérifier que ces mesures sont faites en métal ou autres matières adéquates.
- 6) Vérifier que la surface terminale de la mesure est plane et perpendiculaire à l'axe longitudinal de la mesure.
- 7) Vérifier que le bout de la mesure est munie d'un talon ou embout résistant au choc et à l'usure, fait dans un matériau non susceptible de provoquer des étincelles au choc .
- 8) Vérifier qu'une mesure ayant une section transversale circulaire porte une seule échelle sur toute sa longueur.
- 9) Vérifier que la mesure est conforme aux classes d'exactitude II ou III.
- 10) Compléter les sections référencées R 35-1, 19.1 – 19.4 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.15 Mesure télescopique en métal ou autres matières avec un affichage numérique (R 35-1, paragraphe 20)

- 1) Vérifier que la mesure remplit les exigences données en 6.2.14 ci-dessus, et en plus :
- 2) Vérifier que le compartiment de la source d'alimentation fait partie intégrante de la mesure.
- 3) Compléter les sections référencées R 35-1, 20.1 – 20.5.1 en 5.1.1 de la R 35-3.

B – Mesures pour grandes longueurs

6.2.16 Mesure souple en ruban d'acier sur enrouleur non conçues pour le mesurage par report de longueurs supérieures à leur longueur nominale (R 35-1, paragraphe 21)

- 1) Vérifier que la mesure a une longueur nominale comprise entre 5 m et 200 m.
- 2) Vérifier que la mesure est à traits ou mixte.
- 3) Vérifier que pour une mesure de classe I, l'extrémité libre est munie d'une poignée ou d'un anneau, qui n'est pas inclus dans la longueur nominale.
- 4) Vérifier que pour une mesure de classe II, l'extrémité libre est munie d'une poignée ou d'un anneau, qui peut être inclus dans la longueur nominale et dans ce cas, le début de l'échelle est clairement indiqué.
- 5) Si un dispositif supplémentaire est fixé à l'extrémité d'une mesure, vérifier que le masquage des repères d'échelle se produit seulement sous les conditions spécifiées en R 35-1, 21.2.2.
- 6) Vérifier que la tension spécifiée est de l'ordre de 50 N ou plus et est indiquée sur la mesure.
- 7) Vérifier que la température de référence, si différente de 20 °C, est indiquée sur la mesure.
- 8) Vérifier que la mesure est conforme aux classes d'exactitude I ou II.
- 9) Compléter les sections référencées R 35-1, 21.1 – 21.4 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.17 Mesures souples en ruban d'acier avec poids tenseur ou lest (R 35-1, paragraphe 22)

- 1) Vérifier que la mesure a une longueur nominale comprise entre 5 m et 50 m.
- 2) Vérifier que la mesure est mixte.
- 3) Vérifier que la masse du lest est indiquée à ± 10 g près, à la fois sur la mesure et sur le lest.
- 4) Vérifier que le lest est d'une masse suffisante pour tendre correctement le ruban et être réalisé dans un matériau non susceptible de provoquer des étincelles au choc.
- 5) Vérifier que l'attache ou la jonction du lest est telle que l'incertitude de mesure supplémentaire est réduite au minimum.
- 6) Vérifier que :
 - a) l'échelle est régulière, avec un échelon de 1 mm ;
 - b) l'extrémité du lest constitue le repère principal d'origine de l'échelle ;
 - c) l'échelle commence sur une face latérale plane du lest et se continue sur toute la longueur du ruban.
- 7) Vérifier que la mesure est conforme aux classes d'exactitude I ou II.
- 8) Compléter les sections référencées R 35-1, 22.1 – 22.5 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.18 Mesures souples en ruban d'acier avec poids tenseur ou lest équipées d'un capteur électronique (R 35-1, paragraphe 23)

- 1) Vérifier que la mesure remplit les exigences données en 6.2.17 ci-dessus. L'exigence donnée en 6.2.17 5) peut nécessiter d'être adaptée selon comment le capteur électronique est attaché. En complément :
- 2) Vérifier que l'élément sensible de la mesure fournit une indication claire et fiable de la transition de phase air / pétrole et pétrole / eau.
- 3) Vérifier que le compartiment de la batterie fait partie intégrante de la mesure.
- 4) Vérifier que la mesure est conforme aux classes d'exactitude I ou II.
- 5) Compléter les sections référencées R 35-1, 23.1 – 23.7 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.19 Mesures souples en ruban d'acier pour arpentage conçues pour le mesurage par report de longueurs supérieures à leur longueur nominale (R 35-1, paragraphe 24)

- 1) Vérifier que la mesure a une longueur nominale de 5 m, 10 m, 20 m, 50 m, 100 m, ou 200 m.
- 2) Vérifier que la mesure est à bouts ou à traits.
- 3) Vérifier que la tension spécifiée est de l'ordre de 50 N ou plus et est indiquée sur la mesure.
- 4) Vérifier que si les poignées sont comprises dans la longueur nominale, elles doivent être réalisées de telle façon que leur attache au ruban n'introduise aucune incertitude de mesure.
- 5) Vérifier que la mesure est conforme aux classes d'exactitude I ou II.
- 6) Compléter les sections référencées R 35-1, 24.1 – 24.4 en 5.1.1 de la R 35-3.

6.2.20 Mesures souples en ruban de fibre de verre et matière plastique ou autres matières non métalliques adéquates (R 35-1, paragraphe 25)

- 1) Vérifier que la mesure a une longueur nominale comprise entre 5 m et 100 m.
- 2) Vérifier que la mesure est à bouts, à traits ou mixte.
- 3) Les extrémités d'une mesure à bouts et l'origine d'une mesure mixte sont munies d'un étrier ou embout résistant à l'usure, solidement fixé au ruban.
- 4) Vérifier que l'anneau fixé sur l'extrémité libre d'une mesure de classe I, n'est pas compris dans la longueur nominale de la mesure.
- 5) Vérifier si l'anneau fixé sur l'extrémité libre de la mesure de classes II ou III, est compris ou non dans la longueur nominale. Si il l'est, vérifier que le début de l'échelle est clairement indiqué.
- 6) Si un dispositif supplémentaire est fixé à l'extrémité d'une mesure, vérifier que le masquage des repères d'échelle se produit seulement sous les conditions spécifiées en R 35-1, 25.2.3.
- 7) Vérifier que la tension spécifiée est de l'ordre de 10 N à 20 N et qu'elle est indiquée sur la mesure.
- 8) Vérifier que la mesure est conforme aux classes d'exactitude I, II ou III.
- 9) Compléter les sections référencées R 35-1, 25.1 – 25.4 en 5.1.1 de la R 35-3.

7 Essais d'exactitude pour toutes les mesures

Pendant les essais de performance, toutes les valeurs pertinentes, les dimensions et les observations doivent être relevées.

Note 1 : Pour la présentation des résultats d'évaluation de type ou des essais de vérification, voir 11 ci-dessous.

Note 2 : Les sous-paragraphes pertinents de la R 35-1 sont indiqués entre parenthèses ci-dessous.

7.1 Description de l'équipement soumis à l'essai (ESE) (R 35-1, 2.2)

Pour le besoin des essais, l'ESE doit être défini par :

- a) catégorie, par exemple mesure semi-rigide en ruban d'acier en boîtier ;
- b) sous catégorie, par exemple mesure mixte.

7.2 Exigences communes à l'ensemble des essais

7.2.1 Equipement d'essai

- 1) Les mesurages doivent être réalisés en utilisant des dispositifs de mesures traçables et étalonnés.
- 2) L'équipement d'essais doit être conçu, construit et utilisé de façon à ce que les performances de l'équipement lui-même ne contribuent pas de façon significative à l'erreur liée à l'essai. A cette fin, des niveaux élevés de maintenance des équipements sont nécessaires.
- 3) L'environnement d'essai doit être tel que les conditions de référence de l'essai sont remplies (voir paragraphe 3).
- 4) Il doit être possible d'effectuer des relevés d'essai rapidement et simplement.

7.2.2 Emplacement

L'environnement choisi pour les essais doit être en accord avec les principes définis dans le guide OIML G13 Planification de laboratoires de métrologie et d'essais [3] et doit être exempt d'influences perturbatrices (par exemple, température ambiante, vibration).

7.2.3 Manipulation

- 1) Chaque mesure présentée doit tout d'abord, être inspectée pour s'assurer que sa matière, sa forme et son état sont adéquats à la classe d'exactitude spécifiée.
- 2) Les mesure de qualité élevée ne devraient jamais être manipulées à main nue. Si un équipement de manipulation n'est pas fourni, elles peuvent être manipulées avec des gants propres en peau de chamois ou d'un autre matériau approprié.

7.2.4 Préparation

- 1) Les mesures linéaire rigides ou semi-rigides sont généralement emballées et doivent être gardées dans leur boîte pour une bonne conservation jusqu'à ce que l'inspection et les essais soient réalisés.
- 2) Les mesures linéaires souples sont facilement pliées ou endommagées, elles doivent être manipulées avec précaution.
Les mesures linéaires souples sont étalonnées sous une tension spécifique (généralement indiquée sur la mesure).
Des précautions doivent être prises pour égaliser la tension le long du ruban.
- 3) Les mesures linéaire articulées ou télescopiques sont généralement emballées et doivent être gardées dans leur boîte pour une bonne conservation jusqu'à ce que l'inspection et les essais soient réalisés.

Des précautions doivent être prises pour assurer que les mesures sont en extension complète, en portant une attention particulière aux articulations.
- 4) Afin d'assurer qu'une mesure présentée est en équilibre thermique avec le laboratoire, elle doit être gardée dans le laboratoire d'essais pendant au moins 12 heures (généralement une nuit) avant de commencer l'inspection et les essais. La mesure doit également être tendue sur le banc de mesure pendant au moins 2 heures pour assurer qu'elle a atteint l'équilibre thermique au point d'essai ; une période de 4 heures est recommandée pour les mesures de classe I.

7.2.5 Conditions ambiantes

- 1) Les conditions ambiantes doivent être vérifiées et les essais doivent être démarrés seulement si les conditions sont dans l'étendue spécifiée par le fabricant, ou le laboratoire d'essais ou la norme CEI applicable.

7.2.6 Compensation en température

- 1) Si nécessaire, la procédure de mesure peut être adaptée pour apporter des corrections pour limiter le résultat à une température de référence standard.
- 2) Les sondes de température de contact doivent être fixées sur la mesure à des intervalles appropriés sur toute sa longueur. La température moyenne de la matière est calculée en prenant la moyenne arithmétique de tous les résultats de l'ensemble des sondes de température utilisées.
- 3) La température moyenne de la matière est utilisée pour corriger la longueur mesurée à la température de référence en utilisant le coefficient d'expansion thermique linéaire dans la formule suivante :

$$L_c = L_m [1 + \alpha (T_r - T_m)] \text{ où :}$$

- L_c = longueur corrigée ;
 L_m = longueur mesurée ;
 α = coefficient d'expansion thermique linéaire ;
 T_r = température de référence ;
 T_m = température moyenne de la matière.

L'erreur sur la longueur nominale est calculée par la soustraction de la longueur nominale de la longueur corrigée.

7.2.7 Environnement mécanique

Les essais mécaniques sont à réaliser pour déterminer la solidité du ruban, du boîtier ou du dispositif électronique auxiliaire en cas de chute sur une surface dure. Ces essais ne sont pas à réaliser pour des mesures installées de façon permanente.

7.3 Essais des mesures de longueur

7.3.1 Objectif des essais

Déterminer si la mesure est linéaire et exacte sur toute sa longueur dans les limites des EMT de la classe d'exactitude spécifiée.

7.3.2 Types d'essais

A cinq endroits répartis de façon aléatoire sur l'ensemble de la longueur de la mesure, mais incluant la longueur nominale, une vérification des éléments suivants doit être réalisée :

- a) exactitude et linéarité de l'échelle sur toute son étendue, c'est à dire la distance entre deux repères non consécutifs, pris en différents points sur toute la longueur de la mesure, dont l'un est toujours le point zéro ;
- b) exactitude de l'échelon, c'est à dire la longueur de l'échelon en différents points sur toute la longueur de la mesure ;
- c) linéarité de l'échelon, c'est à dire la différence entre la longueur de deux intervalles consécutifs en différents points sur toute la longueur de la mesure ;
- d) exactitude des autres éléments métrologiques de la mesure, tels que des crochets, des anneaux, des boîtiers dimensionnés, des lests amovibles. Note : pour les crochets coulissants, la longueur maximale de glissement est généralement rendue égale à l'épaisseur du crochet ; les crochets fixes sont généralement suffisamment fins pour remplir les exigences en terme d'EMT pour les mesurages internes et externes.

7.4 Exactitude de l'échelle et linéarité de l'échelle sur toute son étendue (R 35-1, 26.2.2)

Les essais de linéarité d'échelle et d'exactitude sont effectués comme défini ci-dessous. Il n'y a pas de référence normative pour cet essai.

Objectif de l'essai :	Déterminer si la mesure est linéaire et exacte sur l'ensemble de sa longueur dans les limites des EMT de la classe d'exactitude spécifiée.
Champ d'application :	Cette procédure s'applique à toutes les mesures matérialisées, quelles soient rigides, semi-rigides, souples articulées ou télescopiques, en incluant les mesures de différentes sections transversales et différentes longueurs nominales.
Procédure d'essai en bref	
Pré conditionnement :	Les mesures en ruban doivent être tendues sur leur longueur totale sur une surface horizontale, pratiquement sans frottement, sous la tension spécifiée.
Sévérité de l'essai :	Appliquer le critère des EMT en fonction de la classe d'exactitude de l'ESE.
Stabilisation :	Avant tout essai, stabiliser l'ESE pendant au moins 2 heures sous les conditions environnementales spécifiées [voir 7.2.4 4)].
Essai de mesure de longueur :	Fixer l'ESE sur le banc d'essais de façon adjacente à l'équipement d'essai. Fixer la sonde de température le long de la mesure, si nécessaire, (R 35-2, 7.2.6).

Mesurer les distances de A_1 , A_2 , A_3 , B_1 , B_2 , B_3 , etc., à E_3 depuis O comme montré en Figure 1, où :

- a) O est l'origine de la mesure ;
- b) A, B, C, D sont des points sélectionnés de façon aléatoire sur toute la longueur de la mesure ;
- c) les indices 1 et 2 représentent des repères d'échelle consécutifs ;
- d) E_3 est la longueur nominale.

Enregistrer ces mesurages en R 35-3, 6.1.

Enregistrer également :

- a) la date et l'heure ;
- b) la température ;
- c) la tension (si applicable).

Compléter le rapport d'essais 6.2 en R 35-3.

L'erreur en chacun des points A, B, C, D et E_2 est calculée en soustrayant la valeur lue sur l'ESE, par exemple A (corrigé en température, si nécessaire) de la valeur de longueur mesurée par l'équipement d'essai.

Calculer les erreurs maximales tolérées pour les points A, B, C, D et E_2 . Utiliser l'équation définie en R 35-1 4.2.1. Pour les longueurs inférieures à 1 m, la valeur de L prise dans l'équation est rendue égale à 1,0. Certaines catégories de mesures peuvent nécessiter des corrections à apporter sur l'erreur intrinsèque ou ont des conditions d'application des EMT. Celles-ci sont :

- a) les mesures à bouts ou mixtes, R 35-1, 4.2.4 y réfère ;
- b) les mesures articulés, R 35-1, 18.2.2 y réfère ;
- c) les mesures télescopiques, R 35-1, 19.2.1 y réfère ;
- d) les mesures souples en ruban d'acier avec poids tenseur ou lest, R 35-1, 22.5 y réfère.

Vérifier que l'erreur est inférieure ou égale à l'EMT définie pour la classe d'exactitude spécifiée.

Nombre de cycles d'essai : un pour chaque échelle (les mesures télescopiques par exemple peuvent avoir plus d'une échelle).

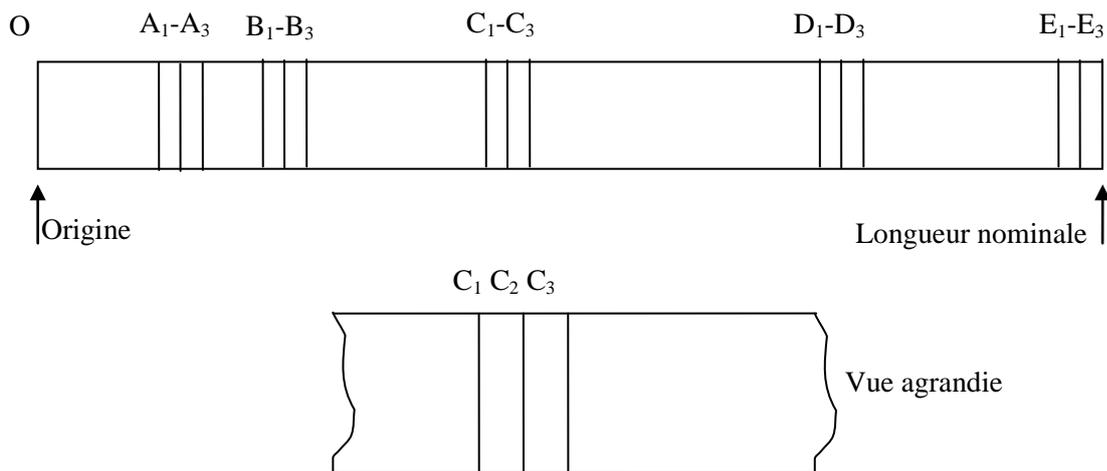


Figure 1: Schéma des points d'essais sélectionnés sur une mesure de longueur. Pas à l'échelle

7.5 Exactitude de l'échelon (R 35-1, 26.2.3)

Les essais d'exactitude à courte échelle sont effectués comme défini ci-dessous. Il n'y a pas de référence normative pour cet essai.

- Objectif de l'essai :** Déterminer si la longueur de l'échelon est exacte sur l'ensemble de la longueur de la mesure dans les limites des EMT de la classe d'exactitude spécifiée.
- Champ d'application :** Cette procédure s'applique à toutes les mesures matérialisées, quelles soient rigides, semi-rigides, souples articulées ou télescopiques, en incluant les mesures de différentes sections transversales et différentes longueurs nominales.
- Procédure d'essai en bref :** Utiliser les résultats obtenus lors des essais de linéarité sur toute son étendue et d'exactitude définis en 7.4 ci-dessus et compléter le rapport d'essais 6.3 en R 35-3.
- Calculer la longueur de l'intervalle en chacun des points A à E, c'est à dire en soustrayant la longueur OA₁ de la longueur OA, OA₂ de OA₁, etc.
- L'erreur de chaque intervalle est calculée en soustrayant la valeur nominale de l'intervalle, par exemple 1 mm, de la valeur mesurée par l'équipement d'essai (corrigée en température, si nécessaire).
- Comparer ces erreurs aux EMT définies en R 35-1 :
- utiliser le tableau 2 si l'échelon est inférieur ou égal à 1 cm ;
 - utiliser l'équation définie en 4.2.2 si l'échelon est supérieur à 1 cm.
- Vérifier que l'erreur est inférieure ou égale à l'EMT définie pour la classe d'exactitude spécifiée.

7.6 Linéarité de l'échelon (R 35-1, 26.2.4)

Les essais de linéarité à courte échelle sont effectués comme défini ci-dessous. Il n'y a pas de référence normative pour cet essai.

Objectif de l'essai :	Déterminer si la différence entre les longueurs de deux intervalles consécutifs est exacte sur l'ensemble de la longueur de la mesure, dans les limites des EMT de la classe d'exactitude spécifiée.
Champ d'application :	Cette procédure s'applique à toutes les mesures matérialisées, quelles soient rigides, semi-rigides, souples articulées ou télescopiques, en incluant les mesures de différentes sections transversales et de différentes longueurs nominales.
Procédure d'essai en bref :	<p>Utiliser les valeurs d'intervalles obtenues lors des essais d'exactitude à courte échelle en 7.5 ci-dessus et compléter le rapport d'essais 6.4 en R 35-3.</p> <p>Calculer la différence entre les valeurs des deux intervalles consécutifs en chacun des point A à E. Note : la linéarité des intervalles ne peut pas être calculée lorsque l'un des intervalles est une division d'échelle terminale limitée par un bout (la R 35-1, 4.2.4 y réfère).</p> <p>Comparer ces valeurs avec les différences maximales tolérées définies dans le tableau 3 en R 35-1, 4.2.3.</p> <p>Vérifier que la différence mesurée est inférieure ou égale à la différence maximale tolérée pour la classe d'exactitude spécifiée.</p>

7.7 Exactitude des autres éléments métrologiques (R 35-1, 26.2.5)

Les essais sur les autres éléments métrologiques sont effectués comme défini ci-dessous. Il n'y a pas de référence normative pour cet essai.

Objectif de l'essai :	Déterminer si les dimensions des éléments remplissent les exigences en terme d'EMT.
Domaine d'application :	Cette procédure s'applique aux éléments de la mesure qui comportent des dimensions. Par exemple, les boîtiers des mesures semi-rigides en ruban d'acier et les lests tenseurs amovibles pour les mesures souples en ruban d'acier.
Procédure d'essai en bref :	<p>L'équipement d'essai peut comprendre :</p> <ol style="list-style-type: none"> des cales ou un moyen équivalent pour mesurer les dimensions d'un boîtier de ruban ; un banc avec un ruban afin de mesurer les effets d'un anneau ou d'un crochet à l'extrémité de la mesure; un banc avec un ruban ou des pieds à coulisse pour mesurer les lests. <p>Fixer l'ESE sur le banc d'essais de façon adjacente à l'équipement d'essai.</p> <p>Mesurer la longueur de l'ESE.</p> <p>Enregistrer :</p> <ol style="list-style-type: none"> la date et l'heure ; la température ; la longueur.

Compléter le rapport d'essais 6.5 en R 35-3.

Vérifier que l'erreur remplit les exigences pour une longueur nominale inférieure à 1 m. Il n'y a pas de correction complémentaire requise pour les bouts.

7.8 Essais d'exactitude pour les dispositifs indicateurs

7.8.1 Concordance avec la lecture sur le ruban (R 35-1, 27.2.1)

Les essais sur le dispositif indicateur sont définis ci-après. Il n'y a pas de référence normative pour cet essai.

Objectif de l'essai : Déterminer si l'indication affichée correspond à la mesure faite avec le ruban.

Domaine d'application : Cette procédure s'applique aux mesures équipées d'un dispositif indicateur.

Procédure d'essai en bref :

Pré conditionnement : Les mesures doivent être placées sur une surface horizontale, pratiquement sans frottement, sous la tension spécifiée.

Sévérité de l'essai : N/A

Stabilisation : Avant tout essai, stabiliser l'ESE dans les conditions environnementales spécifiées pendant au moins 2 heures [voir 7.2.4 4)].

Essai de concordance de l'indication : Fixer l'ESE sur le banc d'essais de façon adjacente à l'équipement d'essai. En partant du zéro étirer le ruban de l'ESE en 4 positions choisies de façon aléatoire et à la longueur nominale.

Enregistrer :

- a) la date et l'heure ;
- b) la température ;
- c) la longueur ;
- d) les valeurs d'extension du ruban, en incluant le zéro ;
- e) les informations lues sur le dispositif indicateur.

Compléter le rapport d'essais 6.6.1 en R 35-3.

Vérifier que la longueur indiquée sur l'afficheur correspond au mesurage fait avec le ruban, à l'échelon du ruban près. (R 35-1, 11.1.6).

7.8.2 Hystérésis (R 35-1, 27.2.2)

Les essais sur les dispositifs indicateurs sont effectués comme défini ci-dessous. Il n'y a pas de référence normative pour cet essai.

Objectif de l'essai : Déterminer si les indications affichées correspondent avec la lecture directe sur le ruban lors d'un changement de l'extension d'un échelon.

Domaine d'application : Cette procédure s'applique aux mesures équipées d'un dispositif indicateur.

Procédure d'essai en bref :

Pré conditionnement : Les mesures doivent être placées sur une surface horizontale, pratiquement sans frottement, sous la tension spécifiée.

Sévérité de l'essai : N/A

Stabilisation : Avant tout essai, stabiliser l'ESE sous les conditions environnementales spécifiées pendant au moins 2 heures [voir 7.2.4 4)].

Essai de concordance de l'indication :

Fixer l'ESE sur le banc d'essais de façon adjacente à l'équipement d'essai. Etirer le ruban de l'ESE à une position choisie de façon aléatoire. Enregistrer la valeur lue sur le ruban et celle lue sur le dispositif indicateur. Etirer le ruban d'un échelon supplémentaire et enregistrer les valeurs lues. Contracter le ruban d'un échelon et enregistrer les valeurs lues. Répéter les mesures en deux autres positions d'extensions du ruban choisies de façon aléatoire.

Enregistrer :

- a) la date et l'heure ;
- b) la température ;
- c) la longueur ;
- d) les valeurs d'extension du ruban ;
- e) les informations lues sur le dispositif indicateur.

Compléter le rapport d'essais 6.6.2 in R 35-3.

Vérifier que la longueur indiquée sur l'afficheur s'incrémente et se décrémente en accord avec la position d'extension du ruban (R 35-1, 11.1.6).

8 Essais de facteur d'influence et de perturbations pour les mesures équipées de dispositifs électroniques auxiliaires

8.1 Conditions d'essais

8.1.1 Exigences générales

8.1.1.1 Les essais de facteur d'influence et de perturbation spécifiés en R 35-1, 27.5 sont destinés à vérifier que les dispositifs électroniques montés sur des mesures matérialisées de longueur ont le fonctionnement et les performances attendus dans un environnement et dans les conditions spécifiées. Chaque essai indique, lorsque cela est approprié, les conditions de référence pour lesquelles l'erreur intrinsèque est déterminée.

8.1.1.2 Lorsque l'effet d'un facteur d'influence est évalué, tous les autres facteurs doivent être tenus relativement constants, à une valeur proche de la normale. Après chaque essai, l'instrument doit être autorisé à récupérer suffisamment avant l'essai suivant. Si des parties de l'instrument de mesure sont examinées séparément, les erreurs doivent être réparties conformément aux détails donnés dans l'essai approprié ci-dessous.

8.1.1.3 L'état opérationnel de l'ESE ou du simulateur doit être enregistré pour chaque essai.

8.1.1.4 Le demandeur de l'approbation de type peut définir des conditions environnementales spécifiques pour l'utilisation prévue de l'instrument, dans la documentation fournie à l'autorité en métrologie. Dans ce cas, l'autorité en métrologie met en œuvre les essais aux niveaux de sévérité correspondants à ces conditions environnementales spécifiques. Si l'approbation de type est accordée, la plaque signalétique ou les instructions qui accompagnent l'instrument doivent indiquer les limites d'utilisation correspondantes. Les conditions d'utilisation pour lesquelles l'instrument doit être approuvé, doivent être définies par le fabricant. L'autorité en métrologie doit vérifier que les conditions d'utilisation sont remplies.

8.1.1.5 Lorsque l'ESE est connecté dans une configuration autre que la configuration normale, la procédure doit être approuvée mutuellement par l'autorité d'approbation et par le demandeur.

8.1.2 Exigences relatives aux simulations d'essais

8.1.2.1 Généralité

Le simulateur pour les essais de facteur d'influence et de perturbations doit inclure tous les dispositifs électroniques du système de mesure, le cas échéant.

8.1.2.2 Documentation

Les simulateurs doivent être définis en terme de matériel et fonctionnalité en référence à l'instrument en essai et par toute autre documentation utile pour assurer des conditions d'essais reproductibles. Cette information doit être jointe au rapport d'essais, ou traçable à partir de ce rapport.

8.2 Environnement climatique

8.2.1 Température

Comme les mesures peuvent être utilisées en intérieur ou en extérieur, le choix des niveaux de sévérité des températures basse et haute (R 35-1, 27.5.1) est laissé à la législation nationale (ou régionale). En l'absence d'une telle législation, les limites doivent être déclarées par le fabricant.

8.2.2 Humidité

Le choix des niveaux de sévérité (1 ou 2) pour les essais cycliques de chaleur humide (R 35-1, 27.5.2) est laissé à la législation nationale (ou régionale). En l'absence d'une telle législation, le niveau doit être déclaré

par le fabricant en suivant la description ci-dessous.

Niveau de sévérité	Description
1	<p>Ce niveau s'applique à des instruments ou parties d'instruments utilisés dans des lieux fermés dont l'humidité n'est pas contrôlée. Les instruments de mesure peuvent être assujettis à de la condensation d'eau, eau provenant de sources autre que la pluie et à des formations de glace.</p> <p>Les conditions de cette classe peuvent être trouvées dans des entrées et cages d'escalier de bâtiments, dans des garages, des caves, certains ateliers, des bâtiments d'usine, des usines de procédés industriels, des locaux de stockage ordinaire pour produits résistant au gel, des bâtiments agricoles, etc.</p>
2	<p>Ce niveau s'applique aux instruments ou parties d'instruments utilisés dans des lieux ouverts avec des conditions climatiques moyennes, ce qui exclut les environnements polaires et désertiques.</p>

8.3 Environnement mécanique

Les mesures de longueur portables, en particulier celles munies de dispositifs électroniques auxiliaires, doivent être capable de résister à une chute sur une surface dure d'une hauteur de 0,75 m.

8.4 Environnement électromagnétique

L'environnement électromagnétique pour les essais d'influence et les perturbations peut être classifié comme suit :

- a) Classe E1 – Cette classe s'applique aux instruments utilisés dans des lieux avec des perturbations électromagnétiques correspondant à celles susceptibles d'être trouvées dans des bâtiments résidentiels, commerciaux et ceux de l'industrie légère.
- b) Classe E2 – Cette classe s'applique aux instruments utilisés dans des lieux avec des perturbations électromagnétiques correspondant à celles susceptibles d'être trouvées dans des bâtiments industriels.

8.5 Résumé des essais de facteur d'influence et de perturbation

Tableau 2 : Résumé des essais listés en R 35-1

Essai – Référence R 35-1	Référence R 35-2	Nature de la grandeur d'influence (en référence à l'OIML D 11 [4])
27.5.1 Températures statiques (chaleur sèche, froid)	8.6	Facteur d'influence
27.5.2 Chaleur humide cyclique (avec condensation)	8.7	Facteur d'influence
27.5.3 Choc mécanique	8.8	Perturbation
27.5.4.1 Champs électromagnétiques radioélectriques rayonnés d'origine générale	8.9	Perturbation
27.5.4.2 Champs électromagnétiques rayonnés spécifiquement causés par les radiotéléphones numériques	8.9	Perturbation
27.5.5 Décharges électrostatiques	8.10	Perturbation
27.5.6 Tension de la source d'alimentation	8.11	Perturbation

8.6 Températures statiques (R 35-1, 27.5.1)

Les essais de température statique sont mis en œuvre conformément à la norme de base Publications CEI 60068-1 [5, 6], 60068-3-1 [7, 8], 60068-2-2 [9] et 60068-2-1 [10] et selon le tableau 3.

Tableau 3 : Essais en température statique

Phénomène environnemental	Spécification d'essai	Configuration de l'essai
Température	Référence de 20 °C ou la température indiquée sur la mesure	
	Niveau de sévérité haut spécifié pour 2 heures	IEC 60068-2-1
	Niveau de sévérité bas spécifié pour 2 heures	IEC 60068-2-2
	Référence de 20 °C ou la température indiquée sur la mesure	
Utiliser la CEI 60068-3-1 pour les informations de base		

Informations supplémentaires aux procédures d'essais CEI

Objectif de l'essai :	Vérifier la conformité avec les dispositions données en R 35-1, 11.1.6 dans les conditions de chaleur sèche (sans condensation) et de froid.
Procédure d'essai en bref	
Pré conditionnement :	Aucun
Etat de l'ESE :	L'alimentation doit être en marche pour la durée de l'essai.
Stabilisation:	2 heures à chaque température dans des conditions « d'air libre ».
Température:	Comme spécifié en R 35-1, 27.5.1
Séquence de température :	Température de référence de 20 °C ou la température indiquée sur la mesure Température haute spécifiée Température basse spécifiée Température de référence de 20 °C ou la température indiquée sur la mesure
Nombre de cycles d'essai :	Au moins un cycle.
Essai de température statique :	Après stabilisation à la température de référence puis à chaque température spécifiée, effectuer ce qui suit : Placer l'ESE aussi près que possible de l'indication zéro, enregistrer les données suivantes et compléter les rapports d'essai 7.1 et 7.2 en R 35-3 : <ul style="list-style-type: none"> a) la date et l'heure ; b) la température ; c) l'humidité relative ; d) la lecture sur le ruban aux points sélectionnés le long de sa longueur, en incluant la longueur nominale, et les lectures correspondantes sur l'afficheur électronique ; e) les erreurs ; f) la performance fonctionnelle.
Variations maximales admises :	Toutes les fonctions doivent opérer comme prévu. La longueur indiquée sur l'afficheur doit correspondre au mesurage fait avec le ruban à l'échelon du ruban près (R 35-1, 11.1.6).

8.7 Chaleur humide, cyclique (avec condensation) (R 35-1, 27.5.2)

Les essais cycliques de chaleur humide sont mis en œuvre conformément à la norme de base Publications CEI 60068-3-4 [11], et 60068-2-30 [12] et selon le Tableau 4.

Tableau 4 : Chaleur humide, essais cycliques

Phénomène environnemental	Spécification d'essai		Configuration de l'essai
Chaleur humide, cyclique	Température haute	25 °C	CEI 60068-2-30
	Température basse	Niveau de sévérité spécifié	
	Humidité relative	≥ 93 %	
	Période du cycle	12 h + 12 h	
	Nombre de cycles	2	
	Période de récupération avant de procéder à l'essai suivant	min. 1 h max. 1 h	
Utiliser la CEI 60068-3-4 pour les informations de base et CEI 60068-2-30 pour les parties spécifiques de l'essai.			

Informations supplémentaires aux procédures d'essais CEI

Objectif de l'essai : Vérifier la conformité avec les dispositions données en R 35-1, 11.1.6 dans les conditions de chaleur humide, cyclique.

Procédure d'essai en bref

Pré conditionnement : Aucun. Placer l'ESE aussi près que possible de l'indication zéro, avant l'essai.

Etat de l'ESE : L'alimentation doit être en marche pour la durée de l'essai.

Séquence de température : Comme spécifié dans le Tableau 4.
La condensation doit apparaître sur l'ESE pendant la montée en température.

Nombre de cycles d'essai : 2 cycles.

Essai de chaleur humide : A la fin du temps de récupération après chaque cycle, effectuer ce qui suit :

Placer l'ESE aussi près que possible de l'indication zéro, enregistrer les données suivantes et compléter le rapport d'essai 7.3 en R 35-3 :

- a) la date et l'heure ;
- b) la température ;
- c) l'humidité relative ;
- d) la lecture sur le ruban aux points sélectionnés le long de sa longueur, en incluant la longueur nominale, et les lectures correspondantes sur l'afficheur électronique ;
- e) les erreurs ;
- f) la performance fonctionnelle.

Variations maximales admises : Toutes les fonctions doivent opérer comme prévu. La longueur indiquée sur l'afficheur doit correspondre au mesurage fait avec le ruban à l'échelon du ruban près (R 35-1, 11.1.6).

8.8 Choc mécanique (essai de chute) (R 35-1, 27.5.3)

Les essais de choc mécanique sont mis en œuvre conformément à la forme modifiée du test de basculement Publication 60068-2-31 [13] et selon le Tableau 5.

Tableau 5 : Essais de choc mécanique

Phénomène environnemental	Spécification d'essai		Configuration de l'essai
Choc mécanique	Niveau de sévérité	Hauteur de chute 0,75 m	CEI 60068-2-31
	Nombre de cycles	1	
	Période de récupération avant de procéder à l'essai suivant	Aucun	
Utiliser la CEI 60068-2-47[14] pour les informations de base et CEI 60068-2-31 pour les parties spécifiques de l'essai.			

Informations supplémentaires aux procédures d'essais CEI

Objectif de l'essai : Vérifier la conformité avec les dispositions données en R 35-1, 7.1 dans les conditions de choc mécanique.

Procédure d'essai en bref

Pré conditionnement : Aucun. Placer l'ESE aussi près que possible de l'indication zéro, avant l'essai.

Etat de l'ESE : L'alimentation doit être en fonctionnement pour la durée de l'essai.

Nombre de cycles d'essai : 1

Essai de choc mécanique :

- 1) Un coin inférieur de l'ESE doit être tenu à la hauteur spécifiée et doit être lâché sur une surface plane rigide.
- 2) Répéter l'étape 1 pour le coin supérieur opposé et les autres coins ou faces considérés comme fragiles, le cas échéant.
- 3) Examiner l'ESE pour vérifier le fonctionnement correct.
- 4) Enregistrer les données suivantes et compléter le rapport d'essai 7.4 en R 35-3 :
 - a) la date et l'heure ;
 - b) la température ;
 - c) la lecture sur le ruban aux points sélectionnés le long de sa longueur, en incluant la longueur nominale, et les lectures correspondantes sur l'afficheur électronique ;
 - d) les erreurs ;
 - e) la performance fonctionnelle.

Variations maximales admises : Toutes les fonctions doivent opérer comme prévu. La longueur indiquée sur l'afficheur doit correspondre au mesurage fait avec le ruban à l'échelon du ruban près (R 35-1, 11.1.6).

8.9 Immunité aux fréquences radioélectriques (R 35-1, 27.5.4.1 & 27.5.4.2)

8.9.1 Champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques d'origine générale et ceux causés spécifiquement par les radiotéléphones numériques

Les essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques sont mis en œuvre conformément à CEI 61000-4-1 [15] et CEI 61000-4-3 [16] et le tableau 6.

La porteuse non modulée du signal d'essai est ajustée à la valeur d'essai indiquée. Pour réaliser l'essai, la porteuse est ensuite modulée de la même manière pour tous les essais.

Tableau 6 : Ports de l'enveloppe

Phénomène environnemental	Spécification d'essai				Unité	Configuration de l'essai
	Niveaux de sévérité		2	3		
Champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques d'origine générale	Etendue de fréquences	80-800 MHz	3	10	V/m	CEI 61000-4-3
		26-800 MHz	3	10		
		960-1400 MHz	3	10		
Champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques spécifiquement par les radiotéléphones numériques	Niveaux de sévérité		3	4		
	Etendue de fréquences	800-960 MHz	10	30		
		1400-2000 MHz	10	30		
Modulation	80 % AM, 1 kHz, onde sinusoïdale					

Informations supplémentaires aux procédures d'essais CEI

Objectif de l'essai: Vérifier la conformité avec les dispositions données en R 35-1, 11.1.6 dans les conditions de champs électromagnétiques spécifiées tout en observant l'indication de longueur sur l'afficheur électronique aux longueurs sélectionnées.

Procédure d'essai en bref

Pré conditionnement : Aucun requis.

Etat de l'ESE : L'alimentation normale fournie et en fonctionnement pour une période de temps égale ou supérieure au temps de préchauffage spécifié par le fabricant. L'alimentation doit être en fonctionnement pour la durée de l'essai.

Sévérités d'essai : Comme défini dans le tableau ci-dessous.

	Environnement électromagnétique	
	E ₁	E ₂
	Niveau de sévérité	
Champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques d'origine générale	2	3
Champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques spécifiquement causés par les radiotéléphones numériques	3	4

Stabilisation : Avant l'essai, stabiliser l'ESE dans les conditions environnementales constantes.

Essai d'immunité aux fréquences radioélectriques :

Avec l'ESE en place, enregistrer les données suivantes avec et sans application des champs électromagnétiques :

- a) la date et l'heure ;
- b) la température ;
- c) l'humidité relative ;
- d) la lecture sur le ruban aux points sélectionnés le long de sa longueur, en incluant la longueur nominale, et les lectures correspondantes sur l'afficheur électronique ;
- e) les erreurs ;
- f) la performance fonctionnelle.

Compléter les rapports d'essais 7.5.1 et 7.5.2 en R 35-3.

Variations maximales admises : Toutes les fonctions doivent opérer comme prévu. La longueur indiquée sur l'afficheur doit correspondre au mesurage fait avec le ruban à l'échelon du ruban près (R 35-1, 11.1.6).

8.10 Décharge électrostatique (R 35-1, 27.5.5)

Les essais de décharge électrostatique sont mis en œuvre conformément à CEI 61000-4-2 [17] avec les conditions et signaux d'essai comme donné dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Essais de décharge électrostatique

Phénomène environnemental	Spécification d'essai	Configuration d'essai
Décharge électrostatique	8 kV Décharge dans l'air 6 kV Décharge au contact	CEI 61000-4-2
<i>Note:</i> Les décharges au contact de 6 kV sont appliquées aux parties conductrices accessibles. Les contacts métalliques, par exemple, dans les compartiments de batterie sont exclus de cette exigence.		

La décharge au contact est la méthode d'essai préférentielle. 20 décharges (10 avec une polarité positive et 10 avec une polarité négative) doivent être appliquées sur chaque partie métallique accessible de l'enveloppe. L'intervalle de temps entre des décharges successives doit être d'au moins de 10 s. Dans le cas, d'une enveloppe non conductrice, les décharges doivent être appliquées sur des plans de couplage horizontaux ou verticaux comme spécifié dans CEI 61000-4-2 (2001). Les décharges dans l'air doivent être utilisées là où les décharges au contact ne peuvent être appliquées. Les essais avec d'autres voltages (plus bas) que ceux donnés dans le tableau 7 ne sont pas requis.

Informations supplémentaires aux procédures d'essais CEI

Objectif de l'essai : Vérifier la conformité avec les dispositions données en R 35-1, 11.1.6 dans les conditions où les décharges électrostatiques sont applicables tout en observant l'indication de longueur sur l'afficheur électronique aux longueurs sélectionnées.

Procédure d'essai en bref

Pré conditionnement : Aucun requis

Etat de l'ESE : L'alimentation normale en fonctionnement pour une période de temps égale ou supérieure au temps de préchauffage spécifié par le fabricant. L'alimentation doit être sur "on" pour la durée de l'essai. Réinitialiser l'ESE si un default significatif est indiqué.

Sévérité d'essai : Comme défini dans le Tableau 7.

Stabilisation : Avant l'essai, stabiliser l'ESE dans les conditions environnementales constantes.

Essai de décharge

électrostatique : Avec l'ESE en place, enregistrer les données suivantes avec et sans application de décharge électrostatique :

- a) la date et l'heure ;
- b) la température ;
- c) la lecture sur le ruban aux points sélectionnés le long de sa longueur, en incluant la longueur nominale, et les lectures correspondantes sur l'afficheur électronique ;
- d) les erreurs ;
- e) la performance fonctionnelle.

Compléter le rapport d'essai 7.6 en R 35-3.

Variations maximales admises : Toutes les fonctions doivent opérer comme prévu. La longueur indiquée sur l'afficheur doit correspondre au mesurage fait avec le ruban à l'échelon du ruban près (R 35-1, 11.1.6).

8.11 Tension de la source d'alimentation de type batterie (R 35-1, 11.2.1, 27.5.6)

Les essais de variation de tension de la source d'alimentation sont mis en œuvre comme défini ci-dessous. Il n'y a pas de référence à des normes pour cet essai.

Tableau 8 : Essais de variation de tension

Phénomène environnemental	Spécification d'essai	Configuration d'essai
Variation de la tension de la source d'alimentation	Tension nominale U_{nom}	Voir ci-dessous
	Tension maximale spécifiée U_{max}	
	Tension minimale spécifiée U_{min}	
U_{max} , si non spécifiée, est la tension d'une batterie neuve complètement chargée du type spécifié par le fabricant et U_{min} est la tension à laquelle l'instrument a été fabriqué pour s'éteindre automatiquement ou détecter clairement un état faible autrement.		

Informations supplémentaires aux procédures d'essais

Objectif de l'essai : Vérifier la conformité avec les dispositions en R 35-1, 11.2.1.

Procédure d'essai en bref

Pré conditionnement : Aucun requis.

Si une source d'alimentation alternative (alimentation standard avec une capacité de contrôle du courant) est utilisée lors d'essai sur banc pour simuler la source d'alimentation, par exemple une batterie, il est important que l'impédance interne du type spécifié de la source d'alimentation soit également simulée.

Etat de l'ESE : L'alimentation normale en marche pour une période de temps égale ou supérieure au temps de préchauffage spécifié par le fabricant. L'alimentation doit être en marche pour la durée de l'essai.

Sévérité d'essai : La tension la plus élevée à laquelle l'ESE fonctionne correctement conformément aux spécifications (U_{max}), ou la tension normale +10 %, si elle n'est pas spécifiée.

La tension la plus faible à laquelle l'ESE fonctionne correctement conformément aux spécifications (U_{min}), ou la tension normale -15 %, si elle n'est pas spécifiée.

Stabilisation : Avant l'essai, stabiliser l'ESE dans les conditions environnementales constantes.

Essai de tension : 1) Stabiliser la source d'alimentation à une tension comprise dans les limites définies et appliquer les conditions de mesurage et/ou de charge. Enregistrer les données suivantes :

- a) la date et l'heure ;
- b) la température ;
- c) la tension de la source d'alimentation ;
- d) le mode de fonctionnement ;
- e) les conditions de mesurage et/ou de charge ;
- f) les indications (si applicable) ;
- g) les erreurs ;
- h) la performance fonctionnelle.

2) Augmenter la tension d'alimentation de l'ESE à U_{\max} ou $U_{\text{nom}} + 10 \%$, et noter les données suivantes :

- a) la tension de l'alimentation ;
- b) les indications ;
- c) les erreurs ;
- d) la performance fonctionnelle, incluant la réponse de l'ESE à une tension d'alimentation élevée, par exemple indication ou extinction ;
- e) les autres réponses pertinentes de l'instrument.

3) Réduire la tension d'alimentation de l'ESE à U_{\min} ou $U_{\text{nom}} - 15 \%$, ou jusqu'à ce que l'instrument cesse clairement de fonctionner correctement selon les spécifications et les exigences métrologiques, si elles sont plus élevées, et noter les données suivantes :

- a) la tension d'alimentation ;
- b) les indications ;
- c) les erreurs ;
- d) la performance fonctionnelle, incluant la réponse de l'ESE à une tension d'alimentation faible, par exemple indication ou extinction ;
- e) les autres réponses pertinentes de l'instrument.

Nombre de cycles d'essai : Au moins un cycle d'essai pour chaque mode de fonctionnement

Compléter le rapport d'essai 7.7 en R 35-3.

Variations maximales admises : Toutes les fonctions doivent opérer comme prévu à U_{\max} et U_{\min} . La longueur indiquée sur l'afficheur doit correspondre au mesurage fait avec le ruban à l'échelon du ruban près (R 35-1, 11.1.6). En dehors de ces niveaux, un signal d'erreur peut être affiché ou l'ESE peut se mettre hors service.

9 Programme d'essais pour l'approbation de type

9.1 Nombre d'échantillons requis

Pour chaque type de mesure matérialisée de longueur, le nombre de mesures complètes, ou de leur parties amovibles, à tester lors de l'examen de type doit être tel que défini dans le Tableau 9.

Tableau 9 : Nombre minimum de mesures à examiner

type d'essai	Nombre minimum de mesures à tester
Examen externe	3
Exactitude	1
Facteurs d'influence et perturbations	1

9.2 Essais de performance applicables à toutes les mesures matérialisées de longueur

Le programme d'essais pour l'évaluation de type applicable à toutes les mesures matérialisées de longueur est donné dans le Tableau 10. Les essais donnés dans le Tableau 10 doivent être réalisés au moins sur le nombre d'échantillons donné dans le Tableau 9.

Tableau 10 : Programme d'essais de performance pour toutes les mesures matérialisées de longueur

Séquence d'essais	Sous chapitre
Examen externe	
longueur nominale	6.2.1
Matériau	6.2.2
Construction	6.2.3
Echelle	6.2.4
Chiffraison	6.2.5
Inscriptions	6.2.6
Dispositif indicateur	6.2.7
Essais d'exactitude	
Exactitude de l'échelle et linéarité sur toute son étendue	7.4
Exactitude de l'échelon	7.5
Linéarité de l'échelon	7.6

9.3 Approbation de type de mesures matérialisées de longueur équipées de dispositifs électroniques ou de parties amovibles

La compatibilité des parties amovibles des mesures matérialisées de longueur doit être évaluée par l'autorité en charge de l'approbation et les règles suivantes doivent être appliquées :

9.3.1 Le certificat d'approbation de type d'un boîtier de ruban comportant des dimensions, utilisé pour des mesurages intérieurs, doit faire état du numéro de modèle du boîtier et des rubans avec lesquels il peut être associé.

9.3.2 Le certificat d'approbation de type d'un dispositif d'affichage numérique doit faire état du numéro de modèle et des rubans avec lesquels il peut être associé.

9.3.3 Le certificat d'approbation de type d'un dispositif de détection électronique doit faire état du numéro de modèle et des rubans (rubans d'immersion) avec lesquels il peut être associé.

9.3.4 Le programme d'essais de performance pour les dispositifs électroniques ou les parties amovibles est donné dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Programme d'essais de performance pour les mesures équipées de dispositifs électroniques ou de parties amovibles

Séquence d'essais	Sous chapitre
Essais d'exactitude	
Exactitude des autres éléments métrologiques	7.7
Essais d'exactitude pour les dispositifs indicateurs	7.8
Dispositifs électroniques - Facteurs d'influence et essais de perturbation	
températures statiques	8.6
Chaleur humide, essais cycliques	8.7
Chocs mécaniques	8.8
Immunité aux fréquences radioélectriques	8.9
Décharges électrostatiques	8.10
Tension de batterie source d'alimentation	8.11

9.3.5 Les conditions d'essais appliquées lors de l'évaluation de type d'une mesure de longueur complète doivent être appliquées aux parties amovibles, le cas échéant. Lorsque ce n'est pas possible pour certaines conditions d'essais, des conditions simulées de durée et de sévérité équivalentes doivent être appliquées.

9.3.6 Les exigences relatives aux essais de performance des sections 7 et 8 doivent être remplies lorsque applicable.

9.3.7 Les résultats des essais d'évaluation de type des parties amovibles d'une mesure matérialisée de longueur doivent être formalisés dans un rapport d'un format similaire à celui fait pour une mesure complète (voir la R 35-3).

10 Programme d'essais pour la vérification primitive

10.1 Essais pour la vérification primitive

En général, seules les mesures matérialisées de longueur approuvées, soit comme une mesure complète, soit comme un boîtier ou un dispositif de détection électronique approuvé séparément et assemblés ensuite dans une mesure complète (combinée) doivent être admissibles en vérification primitive.

Cependant, les autorités en charge de la métrologie peuvent autoriser des substitutions en service pour les dispositifs électroniques de détection approuvés séparément, si cela a été prouvé lors de l'évaluation de type que ces substitutions n'occasionnent pas que les erreurs maximales autorisées tolérées des parties amovibles dépassent les erreurs maximales tolérées respectives d'une mesure complète. Toute exigence particulière pour les essais de la vérification primitive, définie dans le certificat d'approbation de type, doit être appliquée.

Lorsque l'échantillonnage est utilisé, les lots doivent être testés conformément à l'ISO 2859-1 [18] avec un plan d'échantillonnage simple et un niveau d'inspection II, sauf si un régime de contrôle renforcé ou un plan d'échantillonnage double est considéré comme nécessaire. Le NQA doit être déterminé par les réglementations nationales, ou en leur absence par :

- a) NQA = 0,4 plan d'échantillonnage simple
- b) NQA = 0,65 plan d'échantillonnage double

L'échec d'un lot n'empêche pas l'inspection à 100 % de ce lot.

10.1.1 Essais de performance applicables à toutes les mesures matérialisées de longueur

Le programme d'essais pour la vérification primitive applicable à toutes les mesures matérialisées de longueur est donné dans le Tableau 12. Les essais doivent être réalisés selon la séquence donnée dans le Tableau 12 et au moins sur le nombre d'échantillons spécifié dans ce tableau.

Tableau 12 : Essais de performance applicables à toutes les mesures matérialisées de longueur

Essai	Sous chapitre	Nombre de points d'essais
Exactitude de l'échelle et linéarité sur toute son étendue	7.4	Longueur nominale + deux points intermédiaires
Exactitude de l'échelon	7.5	1
Linéarité de l'échelon	7.6	1

10.1.2 Essais de performance applicables aux mesures équipées de dispositifs électroniques ou de parties amovibles

Le programme d'essais de performance pour les parties amovibles est donné dans le Tableau 13. Les essais environnementaux ne sont pas requis pour les dispositifs électroniques auxiliaires.

Tableau 13 : Essais de performance applicables aux mesures équipées de dispositifs électroniques ou de parties amovibles

Essai	Sous chapitre	Nombre de points d'essais
Exactitude des autres éléments métrologiques	7.7	1
Fidélité du dispositif indicateur	7.8	1

10.2 Vérification primitive de mesures de longueur complètes ou de dispositifs auxiliaires

10.2.1 Objectif des essais

Vérifier que les erreurs relatives de la mesure de longueur complète ou des dispositifs auxiliaires sont dans les erreurs maximales tolérées données en section 4.2 de la R 35-1.

10.2.2 Préparation

Les erreurs de la mesure de longueur et des dispositifs auxiliaires doivent être mesurées en utilisant les équipements et les principes décrits en 7.2.

10.2.3 Procédure d'essais

10.2.3.1 Mettre en place la mesure comme décrit en 7.2.

10.2.3.2 Appliquer les essais de performance listés dans les tableaux 11 et 12, lorsque applicable, calculer les erreurs et les comparer avec les EMT.

10.2.3.3 Compléter la vérification primitive en R 35-3 II, 1 et 2.

11 Présentation des résultats

11.1 Objectif des rapports

Enregistrer et présenter le travail mis en oeuvre par le laboratoire d'essais, incluant les résultats d'essais et des examens et toutes les informations pertinentes, de façon précise, claire et non ambigu, dans le format de rapport donné en R 35-3 [19].

Note : La mise en oeuvre du format de rapport d'essais [19] est informative au regard de la prise en compte de cette Recommandation dans les réglementations nationales ; toutefois, sa mise en oeuvre est obligatoire dans le cadre de l'OIML B3, Système de certificats OIML d'Evaluation de Type pour les Instruments de Mesure [20].

11.2 Données d'identification et d'essais à inclure dans les enregistrements

11.2.1 Evaluation de type

Les enregistrements d'une évaluation de type doivent comprendre :

- a) une identification précise du laboratoire d'essais et de l'ESE ;
- b) l'historique des étalonnages de toute l'instrumentation et des dispositifs de mesure utilisés pour les essais ;
- c) les détails des conditions de réalisation des différents essais, en incluant les conditions d'essais spécifiques conseillées par le fabricant ;
- d) les résultats et les conclusions des essais, comme demandé dans cette Recommandation ;
- e) les limitations appliquées à l'utilisation des boîtiers comportant des dimensions ou des dispositifs de détection électronique approuvés séparément.

11.2.2 Vérification primitive

L'enregistrement d'un essai de vérification primitive ou périodique pour une mesure individuelle doit inclure au minimum :

- a) L'identification du laboratoire d'essais :
 - le nom et l'adresse.

- b) L'identification de la mesure de longueur testée :
 - le nom et l'adresse du fabricant ou la marque commerciale utilisée ;
 - la classe d'exactitude ;
 - la désignation de la mesure de longueur, par exemple mesure souple en ruban d'acier sur enrouleur ;
 - le numéro de type ou de modèle ;
 - la longueur nominale ;
 - l'année de fabrication et le numéro de série de la mesure testée (s'il y a lieu).

- c) Les résultats et les conclusions des essais.

Bibliographie

[1]	OIML V 2-200:2010	Vocabulaire International de Métrologie – Concepts fondamentaux et généraux de métrologie et termes associés (VIM) 3 ^{ème} Edition (bilingue E/F). (Edition 2007 avec corrections)
[2]	OIML V 1:2000	Vocabulaire International des Termes de Métrologie Légale (VIML)
[3]	OIML G 13:1989	Planification de laboratoires de métrologie et d'essais
[4]	OIML D 11:2004 et E 5:2010	Exigences générales pour les instruments de mesure électroniques
[5]	Publication CEI 60068-1 – Ed. 6.0 (1988-06)	Essais d'environnement – Partie 1 : Généralités et guide
[6]	Publication CEI 60068-1-am1 – Ed. 6.0 (1992-04), Amendement 1	Essais d'environnement – Partie 1 : Généralités et guide
[7]	Publication CEI 60068-3-1 – Ed. 1.0 (1974-01)	Essais d'environnement – Partie 3 : Informations de base. Section 1. Essais de froid et de chaleur sèche
[8]	Publication CEI 60068-3-1A – Ed. 1.0 (1978-01)	Essais d'environnement – Partie 3 : Informations de base – Premier supplément
[9]	Publication CEI 60068-2-2 – Ed. 5.0 (2007-07)	Essais d'environnement – Partie 2 : Essais – Essais B : chaleur sèche
[10]	Publication CEI 60068-2-1 – Ed. 6.0 (2007-03)	Essais d'environnement – Partie 2 : Essais – Essais A : froid
[11]	Publication CEI 60068-3-4 – Ed. 1.0 (2001-08)	Essais d'environnement – Partie 3-4: Documentation d'accompagnement et guide – Essais de chaleur humide
[12]	Publication CEI 60068-2-30 – Ed. 3.0 (2005-08)	Essais d'environnement – Partie 2-30 : Essais – Essai Db : essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)
[13]	CEI 60068-2-31 – Ed. 2.0 (2008-05)	Essais d'environnement – Partie 2 : Essais. Essai Ec : Chute et basculement principalement pour les spécimens
[14]	CEI 60068-2-47 – Ed. 3.0 (2005-04)	Essais d'environnement – Partie 2-47 : Fixation de spécimens pour essais de vibrations, d'impacts et autres essais dynamiques
[15]	Publication CEI 61000-4-1 – Ed. 3.0 (2006-10)	Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 4-1 : Techniques d'essai et de mesure – Vue d'ensemble de la série CEI 61000-4
[16]	Publication CEI 61000-4-3 – Ed. 3.1 (2008-04)	Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 4-3 : Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques
[17]	Publication CEI 61000-4-2 Ed. 2 (2008-12)	Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 4-2 : Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux décharges électrostatiques
[18]	ISO 2859-1:1999 avec cor 1:2001 et am 1:2011	Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs. Partie 1 : Procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)
[19]	OIML R 35-3:2011	Mesures matérialisées de longueur pour usages généraux. Partie 3 : Format de rapport d'essais
[20]	OIML B 3:2011	Système de certificats OIML d'évaluation de type pour les instruments de mesure