

ORGANISATION INTERNATIONALE  
DE MÉTROLOGIE LÉGALE

---



RECOMMANDATION INTERNATIONALE

---

Ponts-bascules ferroviaires à fonctionnement automatique  
Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais

Automatic rail-weighbridges  
Part 1: Metrological and technical requirements - Tests

OIML R 106-1

Édition 1997 (F)

## SOMMAIRE

|  |    |
|--|----|
| <b>Avant-propos</b> .....  | 3  |
| <b>Terminologie (termes et définitions)</b> .....  | 4  |
| <b>1 Généralités</b> .....   | 11 |
| 1.1 Domaine d'application  |    |
| 1.2 Terminologie   |    |
| <b>2 Exigences métrologiques</b> .....   | 11 |
| 2.1 Classes d'exactitude   |    |
| 2.2 Erreurs maximales tolérées   |    |
| 2.3 Échelon (d)  |    |
| 2.4 Portée minimale  |    |
| 2.5 Poids minimal de wagon   |    |
| 2.6 Poids à l'essieu simple ou au bogie  |    |
| 2.7 Concordance entre dispositifs indicateur et imprimeur  |    |
| 2.8 Méthodes d'essai de pesage   |    |
| 2.9 Grandeurs d'influence  |    |
| 2.10 Conditions d'utilisation  |    |
| <b>3 Exigences techniques</b> .....  | 17 |
| 3.1 Composition  |    |
| 3.2 Appropriation à l'utilisation  |    |
| 3.3 Sécurité de fonctionnement   |    |
| 3.4 Dispositifs indicateur et imprimeur  |    |
| 3.5 Installation   |    |
| 3.6 Indications signalétiques  |    |
| 3.7 Marques de vérification  |    |
| <b>4 Exigences pour les instruments électroniques</b> .....  | 21 |
| 4.1 Exigences générales  |    |
| 4.2 Application  |    |
| 4.3 Exigences fonctionnelles   |    |
| 4.4 Examen et essais   |    |
| <b>5 Contrôles métrologiques</b> .....   | 24 |
| 5.1 Essai de modèle  |    |
| 5.2 Vérification primitive   |    |
| 5.3 Inspection en service  |    |
| <b>6 Méthodes d'essai sur site</b> .....   | 27 |
| 6.1 Proportion de wagons de référence dans un train d'essai  |    |
| 6.2 Essais en mouvement avec des wagons couplés  |    |
| 6.3 Essais en mouvement avec une charge liquide  |    |
| <b>Annexe A Procédures d'essai pour les ponts-basculés ferroviaires<br/>à fonctionnement automatique</b> ..... | 29 |
| A.1 Documentation  |    |
| A.2 Comparaison de la construction avec la documentation   |    |
| A.3 Examen initial   |    |
| A.4 Généralités  |    |
| A.5 Programme d'essais   |    |
| A.6 Essais de performance pour l'évaluation de modèle  |    |
| A.7 Fonctionnalités supplémentaires  |    |
| A.8 Essais de facteurs d'influence   |    |
| A.9 Essais de perturbations  |    |
| A.10 Essai de stabilité de la pente  |    |
| A.11 Essais sur site   |    |
| <b>Annexe B Étalonnage par alignement des instruments utilisés pour le pesage<br/>essieu par essieu</b> .....  | 51 |
| <b>Bibliographie</b> .....   | 53 |

## AVANT-PROPOS

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

Les deux principales catégories de publications OIML sont:

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

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

Des accords de coopération ont été conclus entre l'OIML et certaines institutions, comme l'ISO et la CEI, pour éviter des prescriptions contradictoires; en conséquence les fabricants et utilisateurs d'instruments de mesure, les laboratoires d'essais, etc. peuvent appliquer simultanément les publications OIML et celles d'autres institutions.

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

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

Bureau International de Métrologie Légale  
11, rue Turgot - 75009 Paris - France  
Téléphone: 33 (0)1 48 78 12 82 et 42 85 27 11  
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27

\*

\* \*

La présente publication - référence OIML R 106-1, édition 1997 (F) - a été élaborée par le sous-comité OIML TC 9/SC 2 *Instruments de pesage à fonctionnement automatique*. Elle a été sanctionnée par la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 1996 et remplace la version précédente de 1993.

## TERMINOLOGIE (termes et définitions)

La terminologie utilisée dans la présente Recommandation est conforme au *Vocabulaire International des Termes Fondamentaux et Généraux de Métrologie* (VIM - édition 1993) et au *Vocabulaire de Métrologie Légale* (VML - édition 1978). De plus, pour les besoins de la présente Recommandation les définitions suivantes s'appliquent:

- T.1 Définitions générales
  - T.1.1 Instrument de pesage  
Instrument de mesure servant à déterminer la masse d'une charge en utilisant l'action de la pesanteur sur cette charge.
  - T.1.2 Instrument de pesage à fonctionnement automatique  
Instrument effectuant des pesées sans l'intervention d'un opérateur et selon un programme prédéterminé de processus automatiques caractéristiques de l'instrument.
  - T.1.3 Pont-basculer ferroviaire  
Instrument de pesage ayant un récepteur de charge équipé de rails pour l'acheminement des véhicules ferroviaires.
  - T.1.4 Instrument électronique  
Instrument équipé de dispositifs électroniques.
  - T.1.5 Instrument de contrôle  
Instrument de pesage à fonctionnement non automatique utilisé pour déterminer la masse d'un wagon de référence.
  - T.1.6 Zone de pesée  
Zone dans laquelle un wagon doit être placé lors de son pesage.
- T.2 Construction
  - Note: Dans la présente Recommandation le terme "dispositif" désigne tout élément assurant par un moyen quelconque l'exécution d'une ou de plusieurs fonctions spécifiques.
  - T.2.1 Récepteur de charge  
Partie de la zone de pesée destinée à recevoir la charge et qui réalise un changement dans l'équilibre de l'instrument lorsqu'une charge est posée dessus.
    - T.2.1.1 Récepteurs de charge multiples  
Deux ou plusieurs récepteurs de charge disposés en série utilisés comme un récepteur de charge unique pour le pesage de wagons entiers.

T.2.1.2 Tabliers (d'accès)

Parties de la zone de pesée ne constituant ni le récepteur de charge ni une partie du récepteur de charge.

T.2.2 Dispositif électronique

Dispositif constitué de sous-ensembles électroniques et accomplissant une fonction spécifique. Un dispositif électronique est usuellement fabriqué en tant qu'unité séparée et est susceptible d'être essayé séparément.

T.2.2.1 Sous-ensemble électronique

Partie d'un dispositif électronique constituée de composants électroniques et ayant par elle-même une fonction qui lui est propre.

T.2.2.2 Composant électronique

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

T.2.3 Dispositif indicateur

Partie de l'instrument qui affiche la valeur d'un résultat de pesage en unités de masse.

T.2.4 Dispositifs auxiliaires

T.2.4.1 Dispositif de mise à zéro

Dispositif utilisé pour mettre à zéro le dispositif indicateur de poids quand le récepteur de charge est vide.

T.2.4.1.1 Dispositif non automatique de mise à zéro

Dispositif de mise à zéro devant être commandé manuellement.

T.2.4.1.2 Dispositif semi-automatique de mise à zéro

Dispositif de mise à zéro fonctionnant automatiquement après déclenchement manuel.

T.2.4.1.3 Dispositif automatique de mise à zéro

Dispositif de mise à zéro fonctionnant automatiquement et sans l'intervention de l'utilisateur.

T.2.4.2 Dispositif imprimeur

Équipement pour imprimer les valeurs de poids des wagons pesés sur l'instrument et/ou la somme des poids de ces wagons.

- T.3 Caractéristiques métrologiques
  - T.3.1 Pesage
    - T.3.1.1 Pesage de wagon entier
      - Pesage d'un wagon entièrement porté par le(s) récepteur(s) de charge.
    - T.3.1.2 Pesage partiel
      - Pesage d'un wagon en deux ou plusieurs parties sur le même récepteur de charge. Les résultats sont automatiquement ajoutés pour indiquer ou imprimer le poids du wagon.
    - T.3.1.3 Pesage en mouvement (pem)
      - Pesage d'objets en mouvement.
      - T.3.1.3.1 Pesage de wagons non couplés
        - Pesage en mouvement de wagons passant séparément sur le récepteur de charge. (Ceci est normalement réalisé au moyen d'une inclinaison de l'accès au récepteur de charge).
      - T.3.1.3.2 Pesage de wagons couplés
        - Pesage en mouvement d'un train de wagons couplés afin d'obtenir une indication ou une impression du poids des wagons individuels.
      - T.3.1.3.3 Pesage de train
        - Pesage en mouvement de plusieurs wagons couplés afin d'obtenir le poids totalisé de tous les wagons.
    - T.3.1.4 Pesage statique
      - Pesage d'un wagon immobile et non couplé afin d'obtenir un poids à des fins d'essai.
  - T.3.2 Portée
    - T.3.2.1 Portée maximale (Max)
      - Plus grande charge qu'un instrument est susceptible de peser en mouvement sans totalisation.
    - T.3.2.2 Portée minimale (Min)
      - Charge en dessous de laquelle un résultat de pesage en mouvement avant totalisation peut être entaché d'une erreur relative excessive.
  - T.3.3 Poids de wagon
    - T.3.3.1 Poids maximal de wagon
      - Charge en mouvement la plus lourde pour laquelle l'installation a été approuvée pour un site donné.

### T.3.3.2 Poids minimal de wagon

Poids de wagon en dessous duquel un résultat de pesage en mouvement peut être entaché d'une erreur relative excessive.

### T.3.4 Échelon (d)

Valeur, exprimée en unités de masse pour le pesage en mouvement, de la différence entre:

- les valeurs correspondant à deux repères consécutifs en indication analogique, ou
- deux valeurs consécutives indiquées ou imprimées en indication numérique.

#### T.3.4.1 Échelon pour charge immobile

Échelon utilisé pour les essais statiques.

### T.3.5 Vitesse

#### T.3.5.1 Vitesse maximale de fonctionnement

Plus grande vitesse d'un wagon susceptible d'être pesé en mouvement par l'instrument, et au dessus de laquelle les résultats de pesée peuvent être entachés d'une erreur relative excessive.

#### T.3.5.2 Vitesse minimale de fonctionnement

Plus petite vitesse d'un wagon susceptible d'être pesé en mouvement par l'instrument, et en dessous de laquelle les résultats de pesée peuvent être entachés d'une erreur relative excessive.

#### T.3.5.3 Étendue des vitesses de fonctionnement

Différence entre les vitesses de fonctionnement minimale et maximale auxquelles un wagon peut être pesé en mouvement.

#### T.3.5.4 Vitesse maximale de passage

Vitesse maximale à laquelle un véhicule ferroviaire peut passer sur la zone de pesée sans provoquer de dérive permanente des caractéristiques de performance d'un instrument de pesage au-delà de celles spécifiées.

### T.3.6 Temps de chauffage

Temps écoulé entre le moment où l'instrument est mis sous tension et le moment où il est capable de satisfaire aux exigences.

### T.3.7 Durabilité

Aptitude d'un instrument à maintenir ses caractéristiques de performance tout au long d'une période d'utilisation.

- T.4 Indications et erreurs
- T.4.1 Modes d'indication
- T.4.1.1 Indication analogique  
Indication permettant la détermination d'une position d'équilibre à une fraction de l'échelon.
- T.4.1.2 Indication numérique  
Indication dans laquelle les repères d'échelle forment une suite de chiffres alignés n'autorisant pas d'interpolation à une fraction d'échelon.
- T.4.2 Erreurs
- T.4.2.1 Erreur (d'indication)  
Indication d'un instrument moins la valeur (conventionnellement) vraie de la masse.
- T.4.2.2 Erreur intrinsèque  
Erreur d'un instrument sous les conditions de référence.
- T.4.2.3 Erreur intrinsèque initiale  
Erreur intrinsèque d'un instrument telle que déterminée avant d'effectuer les essais de performance et les évaluations de durabilité.
- T.4.2.4 Défaut  
Différence entre l'erreur d'indication et l'erreur intrinsèque d'un instrument de pesage.  
Note 1: Principalement, un défaut est le résultat d'un changement indésirable de l'information contenue ou transitant dans un instrument électronique.  
Note 2: De cette définition il résulte que, dans la présente Recommandation, un "défaut" est une valeur numérique.
- T.4.2.5 Défaut significatif  
Défaut supérieur à d.  
Les défauts ci-après ne sont pas considérés comme défauts significatifs:
- défauts provenant de causes simultanées et mutuellement indépendantes dans l'instrument ou son équipement de contrôle;
  - défauts rendant impossible l'exécution de tout mesurage;
  - défauts transitoires consistant en des variations momentanées des indications qui ne peuvent être interprétées, mémorisées ou transmises en tant que résultat de mesure;
  - défauts si importants qu'ils ne peuvent manquer d'être remarqués par les personnes intéressées au mesurage.

- T.4.2.6 Stabilité de la pente  
Aptitude d'un instrument à maintenir dans des limites spécifiées la différence entre l'indication de poids à la portée maximale et l'indication à zéro tout au long d'une période d'utilisation.
- T.4.2.7 Erreur maximale de stabilité de la pente  
Erreur de stabilité de la pente supérieure à la moitié de la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée applicable à la charge.
- T.4.2.8 Erreur d'arrondissement  
Différence entre un résultat de mesure numérique (indiqué ou imprimé) et la valeur de ce résultat de mesure donné par une indication analogique.
- T.5 Influences et conditions de référence
- T.5.1 Grandeur d'influence  
Grandeur ne faisant pas l'objet du mesurage mais influençant la valeur du mesurande ou l'indication de l'instrument.
- T.5.1.1 Facteur d'influence  
Grandeur d'influence dont la valeur se situe dans les limites des conditions assignées de fonctionnement spécifiées pour l'instrument.
- T.5.1.2 Perturbation  
Grandeur d'influence dont la valeur se situe dans des limites spécifiées dans la présente Recommandation Internationale mais en dehors des conditions assignées de fonctionnement de l'instrument.
- T.5.2 Conditions assignées de fonctionnement  
Conditions d'utilisation fixant les étendues des grandeurs d'influence pour lesquelles les caractéristiques métrologiques sont supposées rester à l'intérieur des limites d'erreurs maximales spécifiées.
- T.5.3 Conditions de référence  
Ensemble des valeurs spécifiées des facteurs d'influence, fixées pour permettre des comparaisons valables entre résultats de mesure.
- T.6 Essais
- T.6.1 Essai statique  
Essai avec des poids étalons ou avec une charge restant immobile sur le récepteur de charge pour déterminer une erreur.

- T.6.2 Essai en mouvement (dynamique)  
Essai avec des wagons de référence en mouvement sur le récepteur de charge pour déterminer une erreur.
- T.6.3 Essai de simulation  
Essai effectué sur un instrument complet ou sur une partie d'instrument au cours duquel une phase quelconque de l'opération de pesage est simulée.
- T.6.4 Essai de performance  
Essai effectué afin de vérifier que l'équipement soumis aux essais (EST) est capable de remplir les fonctions pour lesquelles il est prévu.
- T.6.5 Essai de stabilité de la pente  
Essai effectué afin de vérifier que l'EST est capable de maintenir ses caractéristiques de performance tout au long d'une période d'utilisation.
- T.7 Véhicules ferroviaires
- T.7.1 Wagon  
Véhicule ferroviaire de transport de marchandises, chargé ou vide, identifié par l'instrument comme véhicule à peser.
- T.7.2 Wagon de référence  
Wagon de poids connu, représentatif de ceux devant être pesés sur l'instrument et choisi à des fins d'essais de pesage en mouvement.
- T.7.3 Train complet  
Un certain nombre de wagons couplés dont le poids totalisé doit être obtenu.

# PONTS-BASCULES FERROVIAIRES À FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE

## 1 Généralités

### 1.1 Domaine d'application

La présente Recommandation Internationale spécifie les exigences et les méthodes d'essai pour les ponts-bascules ferroviaires à fonctionnement automatique, ci-après dénommés "instruments", qui sont utilisés pour déterminer la masse des wagons ferroviaires lorsqu'ils sont pesés en mouvement.

Elle a pour but de fournir des exigences et des procédures d'essais normalisées afin d'évaluer les caractéristiques métrologiques et techniques d'un instrument d'une manière uniforme et en assurant leur traçabilité.

### 1.2 Terminologie

La terminologie donnée aux pages 4–10 doit être considérée comme faisant partie de la présente Recommandation.

## 2 Exigences métrologiques

### 2.1 Classes d'exactitude

Les instruments sont répartis en quatre classes d'exactitude comme suit:

0,2 0,5 1 2

Un instrument peut se situer dans une classe d'exactitude différente pour le pesage des wagons et pour le pesage des trains.

### 2.2 Erreurs maximales tolérées

#### 2.2.1 Pesage en mouvement (pem)

Les erreurs maximales tolérées pour le pesage en mouvement doivent être comme spécifié dans le Tableau 1.

Tableau 1

| Classe d'exactitude | Pourcentage de la masse d'un wagon isolé ou d'un train entier, selon le cas |            |
|---------------------|---|------------|
|                     | Vérification primitive  | En service |
| 0,2                 | ±0,10 %   | ±0,2 %     |
| 0,5                 | ±0,25 %   | ±0,5 %     |
| 1                   | ±0,50 %   | ±1,0 %     |
| 2                   | ±1,00 %   | ±2,0 %     |

Note: Pour l'application des erreurs maximales tolérées, se reporter à 2.8.2.1 et 2.8.2.2.

Lors de la vérification primitive d'un instrument pesant des wagons couplés, les erreurs d'au maximum 10 % des résultats de pesage relevés à partir d'un ou de plusieurs passages du train d'essai peuvent dépasser l'erreur maximale tolérée applicable donnée dans le Tableau 1 sans excéder deux fois cette valeur.

### 2.2.2 Pesage statique

Les erreurs maximales tolérées en pesage statique pour des charges croissantes ou décroissantes doivent correspondre aux valeurs appropriées du Tableau 2.

Tableau 2

| Erreurs maximales tolérées | Charge (m) exprimée en échelons |
|----------------------------|---------------------------------|
| $\pm 0,5 d$                | $0 \leq m \leq 500$             |
| $\pm 1,0 d$                | $500 < m \leq 2\ 000$           |
| $\pm 1,5 d$                | $2\ 000 < m \leq 10\ 000$       |

### 2.3 Échelon (d)

Pour une méthode particulière de pesage en mouvement et une combinaison de récepteurs de charge, tous les dispositifs indicateurs et imprimeurs de poids sur un instrument doivent avoir le même échelon.

La correspondance entre la classe d'exactitude, l'échelon et le poids maximal de wagon divisé par l'échelon, doit être comme spécifié dans le Tableau 3.

Tableau 3

| Classe d'exactitude | d (kg)     | (poids maximal de wagon)/d |         |
|---------------------|------------|----------------------------|---------|
|                     |            | minimum                    | maximum |
| 0,2                 | $\leq 50$  | 1 000                      | 5 000   |
| 0,5                 | $\leq 100$ | 500                        | 2 500   |
| 1                   | $\leq 200$ | 250                        | 1 250   |
| 2                   | $\leq 500$ | 100                        | 600     |

Les échelons des dispositifs indicateurs et imprimeurs doivent être de la forme  $1 \times 10^k$ ,  $2 \times 10^k$  ou  $5 \times 10^k$ , "k" étant un nombre entier positif ou négatif ou zéro.

### 2.4 Portée minimale

La portée minimale ne doit pas être inférieure à 1 t, ni supérieure à la valeur du résultat du poids minimal de wagon divisé par le nombre de pesages partiels.

## 2.5 Poids minimal de wagon

Le poids minimal de wagon ne doit pas être inférieur à 50 d.

## 2.6 Poids à l'essieu simple ou au bogie

Les poids à l'essieu simple ou au bogie ne doivent pas être indiqués ou imprimés sans un avertissement associé prévenant que ces résultats de pesage ne peuvent pas être vérifiés.

## 2.7 Concordance entre dispositifs indicateur et imprimeur

Pour la même charge, la différence entre les résultats de pesage fournis par deux dispositifs quelconques ayant le même échelon doit être:

- zéro pour les dispositifs numériques;
- non supérieure à la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée en pesage en mouvement pour les dispositifs analogiques.

## 2.8 Méthodes d'essai de pesage

Les dispositions appropriées concernant ce paragraphe sont spécifiées en 5.1 (essai de modèle), 5.2 (vérification primitive) et 5.3 (inspection en service).

### 2.8.1 Pesage statique

Un instrument devant être utilisé en tant qu'instrument de contrôle doit satisfaire aux exigences de 2.8.3.2, et 2.8.1.1 à 2.8.1.6 inclus. Les erreurs maximales tolérées doivent satisfaire au Tableau 2.

#### 2.8.1.1 Récepteurs de charge multiples

Chaque récepteur de charge doit être essayé par la méthode de pesage statique à la fois individuellement et en combinaison.

#### 2.8.1.2 Mise à zéro

L'instrument doit permettre la mise à zéro à  $\pm 0,25$  fois l'échelon pour une charge immobile.

#### 2.8.1.3 Chargement excentré

Les indications pour différentes positions de la charge doivent satisfaire aux erreurs maximales tolérées pour la charge en question.

#### 2.8.1.4 Étalons de vérification

L'erreur des poids ou masses étalons utilisés ne doit pas dépasser un tiers de l'erreur maximale tolérée pour la charge, comme spécifiée au Tableau 2.

### 2.8.1.5 Charges d'essai

#### 2.8.1.5.1 Charges auxquelles les erreurs doivent être déterminées

Les erreurs doivent être déterminées pour des charges d'essai égales à:

- zéro;
- la portée minimale;
- la portée maximale;
- à ou près d'une charge pour laquelle l'erreur maximale tolérée change.

#### 2.8.1.5.2 Répartition de la charge d'essai

Sauf pour les essais d'excentration, les poids ou masses étalons doivent être également répartis sur le récepteur de charge.

#### 2.8.1.5.3 Essais d'excentration

Les essais doivent être effectués sans empilement ni débordement excessif de la charge sur le récepteur de charge, pourvu que les conditions soient pratiques et sans danger. La charge d'essai doit être égale à la moitié de la portée maximale arrondie par excès au nombre entier de tonnes. La charge d'essai doit être sur les rails, couvrant le moins de surface possible, et empilée en travers de chaque paire de supports du récepteur de charge.

#### 2.8.1.6 Essais de mobilité

Une charge additionnelle égale à 1,4 fois l'échelon pour une charge immobile, posée doucement sur ou retirée de chaque récepteur de charge tour à tour après que l'équilibre ait été atteint pour la charge, doit faire varier l'indication initiale.

### 2.8.2 Pesage en mouvement

#### 2.8.2.1 Pesage de wagon

L'erreur maximale tolérée pour le pesage de wagons couplés ou non couplés doit être la plus grande des valeurs suivantes:

- la valeur calculée selon le Tableau 1, arrondie à l'échelon le plus proche;
- la valeur calculée selon le Tableau 1, arrondie à l'échelon le plus proche, pour le poids d'un seul wagon égal à 35 % du poids maximal de wagon (tel que spécifié dans les indications signalétiques), ou
- 1 d.

#### 2.8.2.2 Pesage de train

L'erreur maximale tolérée en pesage de train doit être la plus grande des valeurs suivantes:

- la valeur calculée selon le Tableau 1, arrondie à l'échelon le plus proche;
- la valeur calculée selon le Tableau 1, pour le poids d'un seul wagon égal à 35 % du poids maximal de wagon (tel que spécifié dans les indications signalétiques), multipliée par le nombre de wagons de référence du train (sans dépasser 10 wagons), résultat arrondi à l'échelon le plus proche, ou
- 1 d pour chaque wagon du train, sans dépasser 10 d.

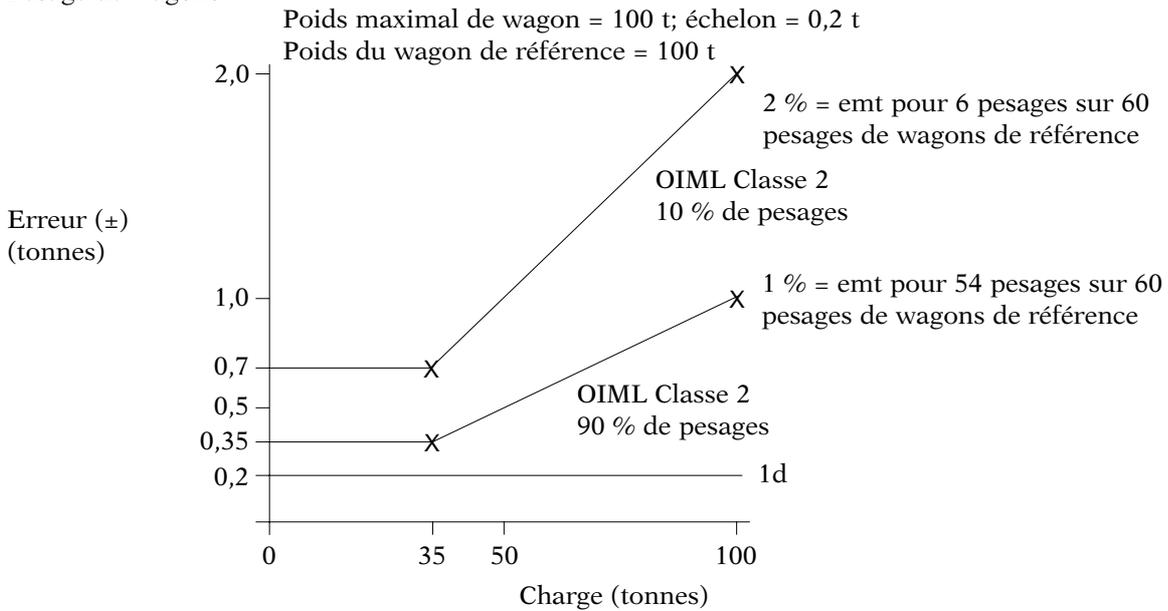
Voir en Figure 1 une illustration de cette exigence.

Figure 1

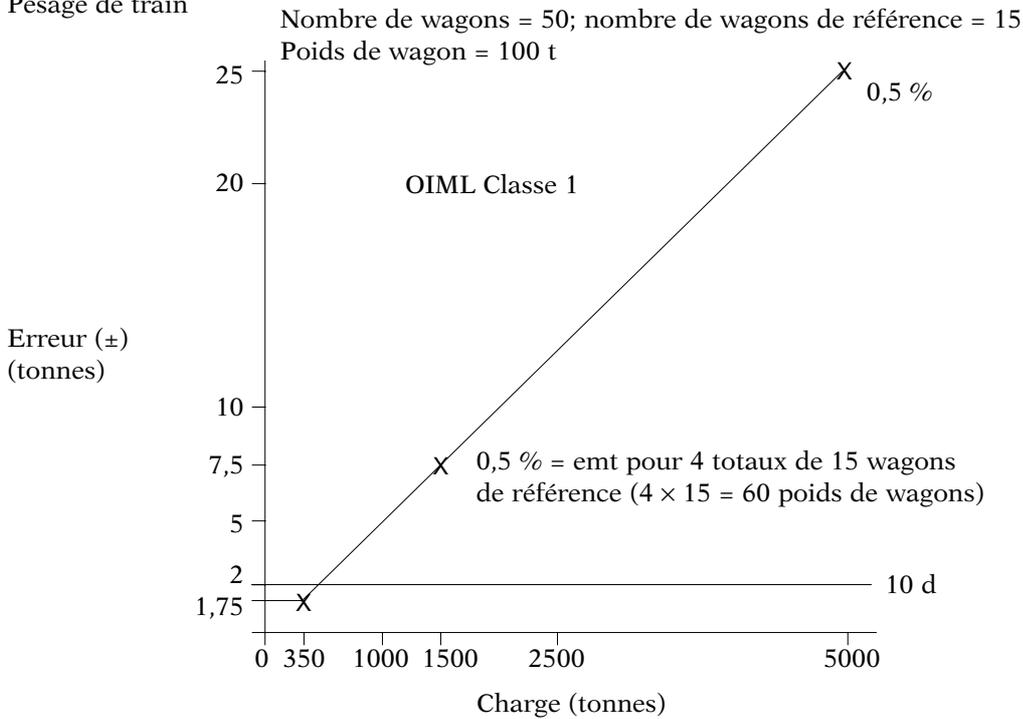
**PONTS-BASCULES FERROVIAIRES AUTOMATIQUES**

*Illustration des erreurs maximales tolérées et exigences pour les essais en mouvement pour un train type*

Pesage de wagons



Pesage de train



## 2.8.3 Étalons de vérification

### 2.8.3.1 Instrument de contrôle séparé

Pour les essais en mouvement, un instrument de contrôle doit être disponible qui soit capable de déterminer la masse de chaque wagon de référence immobile et non couplé. L'erreur de cet instrument ne doit pas dépasser les deux valeurs suivantes:

- a) un tiers de l'erreur maximale tolérée appropriée en pesage en mouvement, donnée en 2.8.2 et au Tableau 1, si l'instrument de contrôle est vérifié immédiatement avant les essais en mouvement,
- b) un cinquième de l'erreur maximale tolérée si l'instrument de contrôle est vérifié à un autre moment.

Un instrument construit uniquement pour le pesage partiel des wagons à deux essieux peut être utilisé comme instrument de contrôle à condition que l'étalonnage par alignement décrit en Annexe B ait été appliqué avec succès.

### 2.8.3.2 Instrument de contrôle intégré

Un instrument soumis à essai peut être utilisé comme instrument de contrôle à condition qu'il satisfasse aux exigences suivantes:

- avoir un échelon approprié ou un échelon pour charge immobile;
- satisfaire aux exigences de 2.8.1 et 2.8.3.1.

Un instrument construit uniquement pour le pesage partiel de wagons à deux essieux peut être utilisé comme instrument de contrôle à condition que l'étalonnage par alignement décrit en Annexe B ait été appliqué avec succès.

## 2.9 Grandeurs d'influence

### 2.9.1 Température statique

Les instruments doivent satisfaire aux exigences métrologiques et techniques appropriées aux températures entre  $-10\text{ °C}$  et  $+40\text{ °C}$ .

Cependant, pour des applications spéciales, les limites de l'étendue de température peuvent être différentes à condition que cette étendue ne soit pas inférieure à  $30\text{ °C}$  et soit spécifiée dans les indications signalétiques.

Les instruments doivent être contrôlés conformément à l'essai de températures statiques décrit en A.8.1.

### 2.9.2 Alimentation électrique par réseau (AC)

Les instruments alimentés en courant alternatif doivent satisfaire aux exigences métrologiques et techniques appropriées lorsqu'ils sont soumis à des variations de tension de  $-15\%$  à  $+10\%$  de la valeur marquée sur l'instrument.

Les instruments doivent être contrôlés conformément à l'essai d'alimentation électrique par réseau (AC) décrit en A.8.3.

### 2.9.3 Alimentation électrique par batterie (DC)

Les instruments alimentés en courant continu doivent satisfaire aux exigences métrologiques et techniques appropriées conformément à 4.3.8.

Les instruments doivent être contrôlés conformément à l'essai d'alimentation électrique par batterie (DC) décrit en A.8.4.

## 2.10 Conditions d'utilisation

### 2.10.1 Utilisation comme instrument de pesage à fonctionnement non automatique

Un instrument de pesage pouvant être utilisé comme instrument à fonctionnement non automatique doit satisfaire aux exigences de la Recommandation Internationale OIML R 76-1 pour les instruments de pesage à fonctionnement non automatique de classe III ou de classe IIII.

### 2.10.2 Échelon pour charge immobile

Si l'échelon pour charge immobile n'est pas égal à l'échelon (d), il doit être immédiatement mis hors service quand l'instrument est utilisé pour les pesages en mouvement. D'autre part, si l'instrument n'est pas vérifié pour utilisation en tant qu'instrument de pesage à fonctionnement non automatique, l'échelon pour charge immobile ne doit pas être facilement accessible et doit être utilisé uniquement pour les essais statiques.

## 3 Exigences techniques

### 3.1 Composition

Les instruments doivent être constitués des éléments suivants:

- un ou de plusieurs récepteurs de charge;
- des tabliers d'accès;
- des dispositifs d'identification du type de véhicule (par exemple, contacts de voie, cellules de pesée, répétiteur d'impulsions, etc.);
- un dispositif indicateur;
- une imprimante;
- une unité de contrôle.

### 3.2 Appropriation à l'utilisation

Les instruments doivent être conçus pour correspondre aux véhicules, au site et à la méthode de fonctionnement auxquels ils sont destinés.

Les instruments construits uniquement pour des pesages partiels ne doivent pas être utilisés pour peser des charges liquides ou toute autre charge dont le centre de gravité peut varier, à moins que de telles variations ne puissent être détectées et compensées.

### 3.3 Sécurité de fonctionnement

#### 3.3.1 Déréglage accidentel

Les instruments doivent être construits de telle façon que des dérégles susceptibles de perturber leurs performances métrologiques ne puissent normalement se produire sans que l'effet en soit facilement détectable.

#### 3.3.2 Verrouillages

Des verrouillages doivent empêcher l'utilisation de tout dispositif de contrôle pouvant altérer une opération de pesage.

### 3.3.3 Pesage de wagons non couplés

Les instruments utilisés pour le pesage de wagons non couplés doivent détecter et indiquer les situations suivantes:

- a) le passage de deux ou plusieurs wagons couplés;
- b) le passage de deux ou plusieurs wagons se suivant d'assez près pour provoquer soit un mauvais fonctionnement de l'instrument, soit des erreurs supérieures aux erreurs maximales tolérées appropriées.

### 3.3.4 Fonctionnement en mode non automatique

Un instrument fonctionnant en mode non automatique doit:

- satisfaire aux exigences de OIML R 76-1 pour les instruments de pesage à fonctionnement non automatique de classe III ou de classe IIII;
- être équipé d'un dispositif de commutation en mode non automatique empêchant à la fois le fonctionnement automatique et le pesage en mouvement.

### 3.3.5 Dispositif de mise à zéro

Un instrument doit être équipé d'un dispositif de mise à zéro semi-automatique ou automatique pour chaque récepteur de charge. Son fonctionnement doit être possible uniquement lorsque l'instrument est en équilibre stable et lorsque le taux de correction ne dépasse pas 0,5 d/s.

L'étendue du dispositif de mise à zéro ne doit pas dépasser 4 % de la portée maximale.

## 3.4 Dispositifs indicateur et imprimeur

### 3.4.1 Qualité de l'indication

L'indication du poids doit être du type à indication automatique. Les dispositifs indicateurs et imprimeurs doivent permettre une lecture fiable, simple et non ambiguë des résultats par simple juxtaposition et doivent porter le nom ou le symbole de l'unité de masse appropriée.

### 3.4.2 Impression

L'information minimale sortant en impression suite à chaque opération normale de pesage doit comprendre le poids de chaque wagon dans le cas de pesage de wagons et le poids total du train dans le cas de pesage de train.

### 3.4.3 Étendue de pesage

Les instruments ne doivent pas indiquer ou imprimer:

- le poids d'un wagon quelconque, ou
  - un poids totalisé incluant un wagon quelconque,
- donnant un résultat de pesage inférieur à Min ou supérieur à Max + 9 d.

### 3.4.4 Vitesse de fonctionnement

L'imprimante ne doit pas imprimer le poids d'un wagon quelconque ayant traversé le récepteur de charge à une vitesse en dehors de la gamme des vitesses de fonctionne-

ment. Une indication appropriée doit faire partie des données imprimées pour tout poids de wagon non imprimé et un sous-total excluant les wagons non pesés peut être imprimé à condition qu'une indication spécifique clairement qu'il ne s'agit pas du poids total du train.

#### 3.4.5 Marche arrière

L'indication du poids et l'impression de celui-ci ne doivent pas être altérées par suite du fait qu'une partie de wagon passe plus d'une fois sur le récepteur de charge.

### 3.5 Installation

#### 3.5.1 Facilité d'essai statique

L'instrument doit être accessible aux véhicules de manutention des poids d'essai s'il doit être utilisé comme instrument de contrôle.

#### 3.5.2 Drainage

Si le mécanisme de pesage est contenu dans une fosse, il doit exister une installation de drainage pour s'assurer qu'aucune partie de l'instrument ne puisse être immergée même partiellement dans de l'eau ou tout autre liquide.

### 3.6 Indications signalétiques

Les instruments doivent porter les indications de base suivantes au niveau de chaque dispositif indicateur ou imprimeur.

#### 3.6.1 Indications figurant en toutes lettres

- marque d'identification du fabricant
- marque d'identification de l'importateur (si applicable)
- désignation de l'instrument
- numéro de série de l'instrument (sur chaque récepteur de charge, si applicable)
- méthode de pesage (voir T.3.1)
- poids maximal de wagon ..... kg ou t
- poids minimal de wagon ..... kg ou t
- ne pas utiliser pour peser des produits liquides (si applicable)
- pesage de wagon entier ou nombre de pesages partiels par wagon
- vitesse maximale de passage ..... km/h
- sens de pesage (si applicable)
- wagons poussés/tractés (selon le cas)
- échelon pour charge immobile (si applicable) ..... kg ou t
- tension de l'alimentation électrique ..... V
- fréquence de l'alimentation électrique ..... Hz

### 3.6.2 Indications figurant en codes

#### 3.6.2.1 Pour tous instruments

- signe d'approbation de modèle en conformité avec les exigences nationales
- classe d'exactitude (pour chaque méthode de pesage, si applicable) 0,2 , 0,5 , 1 ou 2
- portée maximale Max = ..... kg ou t
- portée minimale Min = ..... kg ou t
- échelon d = ..... kg ou t
- vitesse maximale de fonctionnement  $v_{\max}$  = ..... km/h
- vitesse minimale de fonctionnement  $v_{\min}$  = ..... km/h

#### 3.6.2.2 Pour le pesage des wagons couplés et des trains

Indications nécessaires pour chaque méthode de pesage applicable:

- nombre maximal de wagons par train  $n_{\max}$  = .....
- nombre minimal de wagons par train  $n_{\min}$  = .....

#### 3.6.3 Indications supplémentaires

Suivant l'usage particulier de l'instrument, une ou plusieurs indications supplémentaires peuvent, à l'approbation de modèle, être exigées par l'autorité métrologique délivrant le certificat d'approbation de modèle.

#### 3.6.4 Autres indications

La désignation du (des) liquide(s) que l'instrument est susceptible de peser (si applicable).

#### 3.6.5 Présentation des indications signalétiques

Les indications signalétiques doivent être indélébiles et d'une taille, d'une forme et d'une clarté qui permettent une lecture facile dans les conditions normales d'utilisation de l'instrument.

Les indications doivent être groupées en un emplacement nettement visible sur l'instrument, soit sur une plaque signalétique fixée près du dispositif indicateur, soit sur le dispositif indicateur lui-même.

Il doit être possible de sceller la plaque portant les indications, à moins que son démontage n'entraîne sa destruction.

### 3.7 Marques de vérification

#### 3.7.1 Emplacement

Les instruments doivent avoir un emplacement pour l'apposition des marques de vérification. Les dispositions suivantes s'appliquent à cet emplacement:

- la partie sur laquelle les marques sont situées ne doit pas pouvoir être enlevée de l'instrument sans endommager les marques;

- l'emplacement doit permettre l'apposition aisée des marques sans provoquer un changement des qualités métrologiques de l'instrument;
- les marques doivent être visibles lorsque l'instrument est en service.

### 3.7.2 Montage

Les instruments tenus de porter des marques de vérification doivent avoir un support pour marques de vérification, à l'emplacement indiqué ci-dessus, assurant la conservation des marques comme suit:

- lorsque la marque consiste en un poinçon, le support peut être constitué d'une bande de plomb ou de tout autre matériau aux qualités similaires, insérée dans une plaque fixée à l'instrument ou dans une cavité alésée dans l'instrument;
- lorsque la marque consiste en un adhésif, un emplacement doit être prévu en conséquence.

## 4 Exigences pour les instruments électroniques

Les instruments électroniques doivent satisfaire aux exigences suivantes, en plus des exigences applicables de tous les autres articles.

### 4.1 Exigences générales

#### 4.1.1 Conditions assignées de fonctionnement

Les instruments de pesage électroniques doivent être conçus et fabriqués de telle sorte qu'ils ne dépassent pas les erreurs maximales tolérées dans les conditions assignées de fonctionnement.

#### 4.1.2 Perturbations

Les instruments électroniques doivent être conçus et fabriqués de telle sorte que lorsqu'ils sont exposés à des perturbations, soit:

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

Note: Un défaut égal ou inférieur à la valeur spécifiée en T.4.2.5 (1 d) est autorisé quelle que soit la valeur de l'erreur d'indication.

#### 4.1.3 Durabilité

Les exigences de 4.1.1 et 4.1.2 doivent être satisfaites durablement conformément à l'utilisation prévue de l'instrument.

#### 4.1.4 Essais de conformité

Un modèle d'un instrument électronique est considéré comme satisfaisant aux exigences de 4.1.1, 4.1.2 et 4.1.3 s'il subit avec succès l'examen et les essais spécifiés en Annexe A.

## 4.2 Application

4.2.1 Les exigences de 4.1.2 peuvent être appliquées séparément aux cas suivants:

- a) chaque cause individuelle de défaut significatif, et/ou
- b) chaque partie de l'instrument électronique.

4.2.2 Le choix entre appliquer 4.1.2 (a) ou (b) est laissé au fabricant.

## 4.3 Exigences fonctionnelles

### 4.3.1 Mise en évidence d'un défaut significatif

Lorsqu'un défaut significatif a été détecté, une indication visible ou audible doit être fournie et persister jusqu'à ce que l'utilisateur intervienne ou que le défaut disparaisse.

Des moyens doivent être prévus afin de conserver toute information de charge totalisée contenue dans l'instrument lorsqu'un défaut significatif survient.

### 4.3.2 Procédure de mise sous tension

A la mise sous tension (dans le cas d'instruments électroniques connectés en permanence au réseau, à la mise sous tension du dispositif indicateur), une procédure spéciale doit s'accomplir, montrant tous les signes respectifs de l'indicateur en modes actif et non actif, pendant un temps suffisant pour être facilement observés par l'opérateur.

### 4.3.3 Facteurs d'influence

Un instrument électronique doit satisfaire aux exigences de 2.9 et, de plus, doit conserver ses caractéristiques métrologiques et techniques à un taux d'humidité relative de 85 % à la limite supérieure de l'étendue de température de l'instrument.

### 4.3.4 Perturbations

Lorsqu'un instrument électronique est soumis aux perturbations spécifiées en Annexe A, l'une des conditions ci-après doit s'appliquer:

- a) La différence entre l'indication de poids avec perturbation et l'indication sans perturbation (erreur intrinsèque) ne doit pas dépasser la valeur spécifiée en T.4.2.5 (1 d).
- b) L'instrument doit détecter et mettre en évidence tout défaut significatif.

### 4.3.5 Temps de chauffage

Pendant le temps de chauffage d'un instrument électronique, il ne doit pas y avoir d'indication ou de transmission du résultat de pesage et le fonctionnement automatique doit être inhibé.

### 4.3.6 Interface

Un instrument peut être équipé d'une interface permettant le raccordement de l'instrument à des équipements périphériques. Lorsqu'une interface est utilisée, l'instrument doit continuer à fonctionner correctement et ses fonctions métrologiques ne doivent pas être perturbées.

#### 4.3.7 Alimentation électrique par réseau (AC)

Un instrument fonctionnant à partir d'une alimentation électrique par réseau doit, dans le cas d'une défaillance de l'alimentation, conserver l'information métrologique contenue dans l'instrument au moment de la défaillance pendant au moins 24 heures. Le branchement à une alimentation de secours ne doit pas provoquer de défaut significatif.

#### 4.3.8 Alimentation électrique par batterie (DC)

Un instrument fonctionnant à partir d'une alimentation électrique par batterie doit, chaque fois que la tension chute en dessous de la valeur spécifiée par le fabricant, soit continuer à fonctionner correctement, soit être automatiquement mis hors service.

### 4.4 Examen et essais

L'examen et le contrôle d'un instrument électronique de pesage sont destinés à vérifier la conformité aux exigences applicables de la présente Recommandation et en particulier aux exigences de l'article 4.

#### 4.4.1 Examens

Un instrument électronique de pesage doit être examiné en vue d'obtenir un aperçu général de la conception et de la construction.

#### 4.4.2 Essais de performance

Un instrument électronique de pesage ou un dispositif électronique, selon le cas, doit être contrôlé comme spécifié dans l'Annexe afin de déterminer s'il fonctionne correctement.

Les essais doivent être effectués sur l'instrument dans son ensemble sauf si les dimensions et/ou la configuration de l'instrument ne se prêtent pas au contrôle global. Dans de tels cas, les dispositifs électroniques séparés doivent être soumis au contrôle. Il n'est pas question de procéder à un démontage plus poussé pour des essais séparés des composants. De plus, un examen doit être effectué sur l'instrument de pesage complètement opérationnel ou, si nécessaire, sur les dispositifs électroniques dans un ensemble de simulation suffisamment représentatif de l'instrument de pesage. L'équipement doit continuer à fonctionner correctement comme spécifié en Annexe A.

#### 4.4.3 Essais de stabilité de la pente

L'instrument doit être soumis à des essais de stabilité de la pente à divers intervalles, avant, pendant et après avoir été soumis aux essais de performance.

Lorsque l'instrument est soumis à l'essai de stabilité de la pente spécifié en A.10:

- la variation maximale des erreurs d'indication ne doit pas dépasser, pour chacun des  $n$  mesurages, la moitié de la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée en 2.2.2 Tableau 2 pour la charge d'essai appliquée;
- lorsque les différences entre résultats indiquent une tendance supérieure à la moitié de la variation acceptable mentionnée ci-dessus, l'essai doit se poursuivre jusqu'à ce que la tendance disparaisse ou se renverse, ou jusqu'à ce que l'erreur dépasse la variation maximale admise.

## 5 Contrôles métrologiques

Les contrôles métrologiques des instruments doivent, en accord avec la législation nationale, comporter les opérations suivantes:

- essai de modèle;
- vérification primitive;
- inspection en service.

Il convient que les essais soient appliqués uniformément par les services de métrologie légale et qu'ils constituent un programme uniforme. Des directives pour la conduite des essais de modèle et des vérifications primitives sont données dans les Documents Internationaux OIML D 19 et D 20 respectivement.

### 5.1 Essai de modèle

#### 5.1.1 Documentation

La demande d'essai de modèle doit inclure une documentation fournissant les informations suivantes:

- les caractéristiques métrologiques de l'instrument;
- un ensemble type de spécifications pour l'instrument;
- une description fonctionnelle des composants et des dispositifs;
- des plans, diagrammes et informations générales sur le logiciel (si applicable) expliquant la construction et le fonctionnement;
- tout document ou autre preuve démontrant que la conception et la construction de l'instrument sont conformes aux exigences de la présente Recommandation.

#### 5.1.2 Exigences générales

L'essai de modèle doit être effectué sur au moins un et normalement pas plus de trois instruments représentant le modèle définitif. Au moins un des instruments doit être complètement installé sur un site caractéristique et au moins un des instruments ou la partie principale de celui-ci doit être présenté sous une forme permettant des essais de simulation en laboratoire. L'essai de modèle doit comporter les essais spécifiés en 5.1.3.

#### 5.1.3 Essais en vue de l'essai de modèle

Les instruments doivent satisfaire aux exigences suivantes:

- a) les exigences métrologiques de l'article 2, en particulier en ce qui concerne les erreurs maximales tolérées et, si approprié, lorsque l'instrument est utilisé conformément aux spécifications du constructeur en ce qui concerne les produits;

Note: L'essai en pesage statique (2.8.1) est à exclure à moins que l'instrument soit construit pour être utilisé comme instrument de contrôle (2.8.3.2).

- b) les exigences techniques de l'article 3.

En outre, les instruments électroniques doivent être conformes aux exigences de l'article 4.

L'autorité métrologique appropriée est responsable pour ce qui suit:

- effectuer les essais de manière à éviter la mise en oeuvre inutile de ressources, et
- permettre que les résultats de ces essais soient utilisables pour la vérification primitive s'il s'agit du même instrument.

Note: Il est conseillé à l'autorité métrologique appropriée d'accepter, sur consentement du demandeur, les résultats d'essai obtenus par d'autres autorités métrologiques et cela sans répéter ces essais.

L'autorité métrologique peut de son propre fait et sous sa propre responsabilité, accepter des résultats d'essai fournis par le demandeur concernant le modèle présenté et réduire son propre programme d'essais en conséquence.

#### 5.1.3.1 Essais en mouvement

L'instrument doit être essayé conformément aux prescriptions de 2.8.2 par référence à la "vérification primitive" comme approprié et doit satisfaire aux exigences de 2.7. Les erreurs doivent être déterminées par comparaison des résultats d'essai avec la masse du wagon de référence dérivée selon 2.8.3. La gamme des vitesses utilisées pendant ces essais doit être conforme à la spécification du modèle.

##### 5.1.3.1.1 Wagons non couplés

Les instruments pour le pesage individuel de wagons non couplés doivent être essayés avec au moins cinq wagons de référence ayant une gamme de charges depuis la charge nulle (poids de la tare du wagon) jusqu'à celle d'un wagon complètement chargé. Au minimum cinq indications ou impressions de poids de chaque wagon doivent être utilisées pour évaluer la conformité aux exigences de 2.8.2.1.

##### 5.1.3.1.2 Wagons couplés

Les instruments conçus pour peser soit individuellement des wagons couplés soit un train complet de wagons couplés, doivent être essayés selon l'une des manières suivantes:

- a) en utilisant un train d'essai composé de wagons de référence vides, et un train d'essai composé à la fois de wagons de référence pleins et partiellement chargés. Chaque train d'essai doit être composé d'au moins 5 (et normalement pas plus de 15) wagons de référence et doit être pesé à plusieurs reprises et dans chaque sens (si applicable) jusqu'à atteindre au moins 60 poids de wagon ou l'équivalent en poids total de train;
- b) conformément aux exigences de 5.2.2.

Chaque indication et impression de poids obtenue dans cet essai doit être utilisée pour évaluer la conformité aux exigences soit de 2.8.2.1 soit de 2.8.2.2, comme approprié.

#### 5.1.3.2 Essais de simulation

Les grandeurs d'influence doivent être appliquées pendant les essais de simulation de façon à déceler une éventuelle altération du résultat de pesage dans tout processus de pesage dans lequel l'instrument peut être impliqué, conformément à:

- 2.9 pour tous les instruments;
- 4 pour les instruments électroniques.

Lors de la conduite de tels essais sur une cellule de pesée ou sur un dispositif électronique équipé d'un composant analogique, l'erreur maximale tolérée pour le dispositif soumis à l'essai doit être de 0,7 fois la valeur appropriée spécifiée dans le Tableau 2.

Si les caractéristiques métrologiques de la cellule de pesée ou d'un autre composant principal ont été évaluées conformément aux exigences de la Recommandation Internationale OIML R 60 ou de toute autre Recommandation applicable, cette évaluation doit être utilisée pour faciliter l'essai de modèle, si le demandeur en fait la requête.

Note: Puisque les exigences de cet article s'appliquent uniquement à l'instrument faisant l'objet de l'essai de modèle et non à ceux ultérieurement soumis à la vérification, les moyens utilisés permettant de déterminer si l'erreur maximale tolérée ou la variation maximale admissible applicables ont été dépassées, doivent être définis et mutuellement convenus entre l'autorité métrologique et le demandeur. On trouvera ci-après des exemples de ces moyens:

- une adaptation du dispositif indicateur assurant une résolution plus grande que l'échelon;
- l'utilisation de l'échelon pour charge immobile;
- l'utilisation de points de changement;
- tout autre moyen convenu mutuellement.

#### 5.1.3.3 Essais de conformité aux exigences techniques

Des essais doivent être effectués pour vérifier la conformité aux exigences de 3.3 et 3.4.

#### 5.1.4 Fourniture des moyens d'essais

En vue des essais, il peut être exigé du demandeur de fournir à l'autorité métrologique les véhicules d'essai, le matériel, du personnel qualifié et un instrument de contrôle. L'instrument soumis à l'essai peut être utilisé comme instrument de contrôle à condition qu'il satisfasse aux exigences de 2.8.3.2.

#### 5.1.5 Lieu des essais

Les instruments soumis à l'approbation de modèle peuvent être contrôlés sur les lieux suivants:

- un site sur lequel tous les essais nécessaires peuvent être menés, et convenu entre l'autorité métrologique et le demandeur;
- un laboratoire considéré comme étant approprié par l'autorité métrologique;
- tout autre lieu acceptable mutuellement convenu entre l'autorité métrologique et le demandeur.

### 5.2 Vérification primitive

#### 5.2.1 Essais

Les instruments doivent être conformes aux exigences des articles 2 (2.9 excepté) et 3 pour tout produit ou produits pour lesquels ils sont prévus et lorsqu'ils fonctionnent dans les conditions normales d'utilisation.

Les essais doivent être effectués par l'autorité métrologique appropriée, sur place, en installation normale. L'instrument doit être installé de telle façon que l'opération de pesage automatique pour les essais soit quasiment la même que pour une transaction.

L'autorité métrologique appropriée doit diriger les essais de façon à éviter la mise en œuvre inutile de ressources. Dans les situations appropriées et afin d'éviter la répétition d'essais déjà effectués sur l'instrument pour l'essai de modèle en application de 5.1.3, l'autorité peut utiliser les résultats de ces essais pour la vérification primitive.

### 5.2.2 Essais en mouvement

Les essais en mouvement doivent être effectués conformément à 5.1.3.1, à l'exception que les types de véhicules et, pour les essais avec des wagons couplés, le nombre de véhicules du train d'essai, doivent être conformes au fonctionnement normal de l'instrument et utilisés conformément à l'article 6.

### 5.2.3 Fourniture des moyens d'essais

En vue des essais, il peut être exigé du demandeur de fournir à l'autorité métrologique les véhicules d'essai, le matériel, du personnel qualifié et un instrument de contrôle. L'instrument soumis à l'essai peut être utilisé comme instrument de contrôle à condition qu'il satisfasse aux exigences de 2.8.3.2.

### 5.2.4 Lieu d'essai

Les essais de vérification primitive doivent être réalisés entièrement sur le lieu de l'installation; durant les essais l'instrument doit comporter toutes les parties formant l'ensemble, comme prévu pour une utilisation normale.

### 5.3 Inspection en service

L'inspection en service doit être effectuée selon les mêmes dispositions que celles spécifiées en 5.2 pour la vérification primitive, excepté que les erreurs maximales tolérées en service doivent être appliquées.

## 6 Méthodes d'essai sur site

### 6.1 Proportion de wagons de référence dans un train d'essai

La proportion de wagons de référence par rapport aux autres wagons dans un train d'essai doit être conforme au Tableau 4.

Tableau 4

| Nombre total de wagons dans le train d'essai (n) | Nombre minimal de wagons de référence |
|--|---------------------------------------|
| $n \leq 10$                                      | n                                     |
| $10 < n \leq 30$                                 | 10                                    |
| $30 < n$   | 15                                    |

## 6.2 Essais en mouvement avec des wagons couplés

Si le nombre de wagons de référence est inférieur au nombre total de wagons dans le train d'essai, les wagons de référence doivent être répartis d'un bout à l'autre du train.

## 6.3 Essais en mouvement avec une charge liquide

Lorsque des charges liquides sont utilisées, les essais doivent être conformes avec l'utilisation prévue de l'instrument.

ANNEXE A  
PROCÉDURES D'ESSAI POUR LES PONTS-BASCULES FERROVIAIRES  
À FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE  
(Obligatoire)

Symboles utilisés:

|            |   |   |
|------------|---|---|
| I          | = | Indication  |
| L          | = | Charge  |
| $\Delta L$ | = | Charge additionnelle pour accroître l'indication d'un échelon |
| P          | = | $I + 0,5 d - \Delta L$ = Indication avant arrondissement      |
| $P_n$      | = | n <sup>ème</sup> indication avant arrondissement              |
| d          | = | Échelon   |
| E          | = | $P - L$ = erreur  |
| $E_0$      | = | Erreur calculée à zéro  |
| $E_c$      | = | Erreur corrigée   |
| emt        | = | Erreur maximale tolérée                                       |
| EST        | = | Équipement soumis à l'essai                                   |
| Max        | = | Portée maximale   |
| Min        | = | Portée minimale   |

#### A.1 Documentation (5.1.1)

Revoir la documentation présentée, y compris tous documents utiles tels que photographies, dessins, diagrammes, information générale relative au logiciels, description correspondante technique et fonctionnelle des composants principaux, des dispositifs, etc., afin de déterminer si elle est adéquate et correcte. Examiner le manuel d'utilisation.

#### A.2 Comparaison de la construction avec la documentation (5.1.1)

Examiner les divers dispositifs de l'instrument afin de s'assurer qu'ils sont conformes à la documentation.

Examiner le simulateur afin de s'assurer qu'il soit capable de simuler le mouvement d'un train. Il doit fournir les signaux provenant de contacts sur les rails ou d'autres dispositifs d'identification de type de véhicule, normalement transmis lors du passage d'un véhicule sur le système de pesage. Il n'est pas nécessaire de simuler des effets comme la mise en charge dynamique.

#### A.3 Examen initial

##### A.3.1 Caractéristiques métrologiques

Noter les caractéristiques métrologiques conformément au format du rapport d'essai (voir OIML R 106-2).

##### A.3.2 Marquages signalétiques (3.6)

Vérifier les marquages signalétiques conformément à la liste de contrôle donnée dans le format du rapport d'essai.

##### A.3.3 Marques de vérification (3.7)

Vérifier les dispositions relatives aux marques de vérification conformément à la liste de contrôle donnée dans le format du rapport d'essai.

## A.4 Généralités

### A.4.1 Exigences générales pour des instruments électroniques soumis aux essais (EST) (4)

Mettre l'EST sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le fabricant et maintenir l'EST sous tension pour la durée de l'essai.

Ajuster l'EST aussi proche que possible du zéro avant chaque essai, et ne le réajuster à aucun moment durant l'essai, sauf pour une remise à zéro si un défaut significatif a été indiqué.

L'écart de l'indication à charge nulle dû à une quelconque condition d'essai doit être enregistré, et toute indication de charge doit être corrigée de façon appropriée pour l'obtention des résultats de pesage.

La manœuvre de l'instrument doit être telle qu'aucune condensation d'eau ne se produise sur l'instrument.

#### A.4.1.1 Indication avec un échelon inférieur à d

Si un instrument ayant une indication numérique comporte un dispositif d'affichage de l'indication avec un échelon plus petit, celui-ci peut être utilisé pour calculer l'erreur. Si un tel dispositif est utilisé, ce fait doit être noté dans le rapport d'essai.

### A.4.2 Calcul de l'erreur

Pour les instruments à indication numérique avec un échelon d'essai (voir note en 5.1.3.2) inférieur ou égal à 0,1 d, le dispositif peut être utilisé directement pour lire l'erreur.

Pour les instruments à indication numérique et avec un échelon d'essai supérieur à 0,1 d, des points d'accroissement sont utilisés pour déterminer l'indication de l'instrument, avant arrondissement, de la façon suivante:

Pour une charge donnée, L, la valeur indiquée, I, est notée. Des poids additionnels de par exemple 0,1 d sont successivement ajoutés jusqu'à ce que l'indication de l'instrument augmente sans équivoque possible d'un échelon (I + d). La charge additionnelle, ΔL, ajoutée sur le récepteur de charge donne l'indication, P, avant arrondissement par l'équation suivante:

$$P = I + 0,5 d - \Delta L$$

L'erreur avant arrondissement est:

$$E = P - L$$

Donc

$$E = (I + 0,5 d - \Delta L) - L$$

Exemple: un instrument avec un échelon, d, de 10 kg est chargé avec 1000 kg et de ce fait indique 1000 kg. Après ajouts successifs de poids de 1 kg, l'indication passe de 1000 kg à 1010 kg pour une charge additionnelle de 3 kg. Ce qui donne d'après les équations précédentes:

$$P = (1000 + 5 - 3) \text{ kg} = 1002 \text{ kg}$$

Par conséquent, avant arrondissement, l'indication réelle est 1002 kg, et l'erreur est:

$$E = (1002 - 1000) \text{ kg} = 2 \text{ kg}$$

## A.5 Programme d'essais

### A.5.1 Évaluation du modèle (5.1)

Tous les essais des articles A.6 à A.10 doivent normalement être appliqués pour l'évaluation du modèle.

Les essais des articles A.6 à A.10 doivent être effectués avec une charge statique, un simulateur de mouvement des roues (contacts) pouvant être utilisé si nécessaire pour le calcul des résultats du pesage.

### A.5.2 Vérification primitive (5.2)

Les essais de vérification primitive n'incluent normalement que les essais de l'article A.11.

L'essai doit comporter tous les effets dynamiques du mouvement correspondant à l'utilisation normale de l'instrument.

## A.6 Essais de performance lors de l'évaluation de modèle

Il convient que l'équipement soumis à l'essai soit associé aux dispositifs suivants à des fins d'essais:

- un simulateur de poids;
- un simulateur de roue de train.

Pour des raisons pratiques, le simulateur de poids peut prendre des formes variées. Par exemple, celui-ci peut être constitué d'un plateau de poids ou d'une balance d'une étendue de poids d'environ 1/1000<sup>ème</sup> de l'étendue réelle de l'installation sur site.

Quelle que soit la méthode adoptée, le simulateur doit être étalonné de façon indépendante et doit être lisible à 0,1 d près.

### A.6.1 Conditions générales

#### A.6.1.1 Température

Les essais doivent être réalisés à une température ambiante stable, soit habituellement la température normale d'une pièce, sauf spécification contraire.

La température est considérée comme stable lorsque les différences entre les températures extrêmes notées durant l'essai ne dépassent pas un cinquième de l'étendue de température de l'instrument concerné sans être supérieures à 5 °C, et la vitesse de variation ne dépassant pas 5 °C par heure.

#### A.6.1.2 Alimentation électrique

Les instruments utilisant une alimentation électrique doivent normalement être connectés au réseau et la mise sous tension doit persister pendant les essais.

#### A.6.1.3 Mise à zéro automatique

Pendant les essais, le dispositif automatique de mise à zéro peut être désactivé. Dans ce cas, ce fait doit être signalé dans le rapport d'essai.

Pour certains essais, le descriptif de l'essai spécifie si le dispositif automatique de mise à zéro doit être activé ou non.

#### A.6.1.4 Reprise

Après chaque essai, laisser l'instrument reprendre suffisamment avant l'essai suivant.

#### A.6.2 Contrôle du zéro

##### A.6.2.1 Étendue de mise à zéro (3.3.5)

###### A.6.2.1.1 Mise à zéro semi-automatique

Cet essai ne doit pas être effectué pendant l'essai de stabilité de la pente.

Le récepteur de charge étant vide, régler l'instrument à zéro. Placer une charge d'essai sur le récepteur de charge et utiliser le dispositif de mise à zéro. Continuer à augmenter la charge d'essai jusqu'à ce que le dispositif ne remette plus l'instrument à zéro, bien qu'activé. La charge maximale qui puisse être remise à zéro constitue la partie positive de l'étendue de mise à zéro.

Pour essayer la partie négative de l'étendue de mise à zéro, réétalonner l'instrument au point zéro avec un poids supplémentaire sur le récepteur de charge. Il convient que ce poids additionnel soit supérieur à l'étendue négative de mise à zéro. Puis, enlever les poids et, après que chaque poids soit enlevé, utiliser le dispositif de mise à zéro. La charge maximale qui puisse être enlevée tant que l'instrument peut encore être remis à zéro au moyen du dispositif de mise à zéro, correspond à la zone négative de l'étendue de mise à zéro.

Réétalonner l'instrument sans ce poids additionnel.

###### A.6.2.1.2 Mise à zéro automatique

Cet essai ne doit pas être effectué pendant l'essai de stabilité de la pente.

Le récepteur de charge étant vide, ajouter des poids en faible quantité et, après l'addition de chaque poids, attendre suffisamment longtemps pour que le dispositif de mise à zéro fonctionne pour voir si l'instrument se remet à zéro automatiquement. Répéter cette procédure jusqu'à ce que l'instrument ne se remette plus à zéro automatiquement. La charge maximale qui puisse être remise à zéro constitue la partie positive de l'étendue de mise à zéro automatique.

Pour essayer la partie négative de l'étendue de mise à zéro, réétalonner l'instrument au point zéro avec un poids supplémentaire sur le récepteur de charge. Il convient que ce poids additionnel soit supérieur à l'étendue négative de mise à zéro. Puis, enlever les poids et, après que chaque poids soit enlevé, attendre suffisamment longtemps pour que le dispositif de mise à zéro fonctionne pour voir si l'instrument se remet à zéro automatiquement. La charge maximale qui puisse être enlevée tant que l'instrument peut encore être remis à zéro au moyen du dispositif de mise à zéro, correspond à la zone négative de l'étendue de mise à zéro.

Remettre l'instrument à zéro sans ce poids additionnel.

#### A.6.3 Mise à zéro avant chargement

Pour les instruments à indication numérique, le réglage à zéro ou la détermination du point zéro sont réalisés tel que spécifié en A.6.5.1.

#### A.6.4 Association des dispositifs indicateur et imprimeur (2.7)

Si l'instrument possède plus d'un dispositif indicateur, les indications des divers dispositifs (indicateurs et imprimeurs) sont comparés pendant l'essai.

## A.6.5 Essais de l'instrument de contrôle en fonctionnement non automatique

Note: Ce paragraphe ne s'applique qu'aux instruments qui doivent être utilisés comme instruments de contrôle.

### A.6.5.1 Exactitude de la mise à zéro (2.8.1.2)

#### A.6.5.1.1 Mise à zéro semi-automatique

L'exactitude du dispositif de mise à zéro est essayée en réglant l'instrument à zéro et en déterminant par la suite la charge additionnelle à laquelle l'indication change de zéro à un échelon au dessus de zéro. L'erreur à zéro est calculée selon A.4.2.

#### A.6.5.1.2 Mise à zéro automatique

L'indication est soit amenée au delà de l'étendue de mise à zéro, soit la mise à zéro automatique est désactivée. Ensuite, la charge additionnelle à laquelle l'indication change d'un échelon à celui du dessus est déterminée et l'erreur est calculée selon A.4.2. Il est supposé que l'erreur à charge nulle est égale à l'erreur à la charge en question.

### A.6.5.2 Détermination de la performance de pesage

#### A.6.5.2.1 Préchargement

Avant le premier essai de pesage, l'instrument doit être préchargé une fois jusqu'à Max.

#### A.6.5.2.2 Essai de pesage (2.8.1.5.1)

Appliquer le matériau de substitution depuis zéro jusqu'à et y compris Max, et ensuite enlever le matériau jusqu'à zéro. Pour la détermination de l'erreur intrinsèque initiale, au moins dix valeurs de charge différentes sont sélectionnées, et pour les autres essais de pesage, au moins cinq. Les valeurs des charges sélectionnées doivent inclure Max et Min, et les valeurs auxquelles l'erreur maximale tolérée (emt) change, ou des valeurs proches de celles-ci.

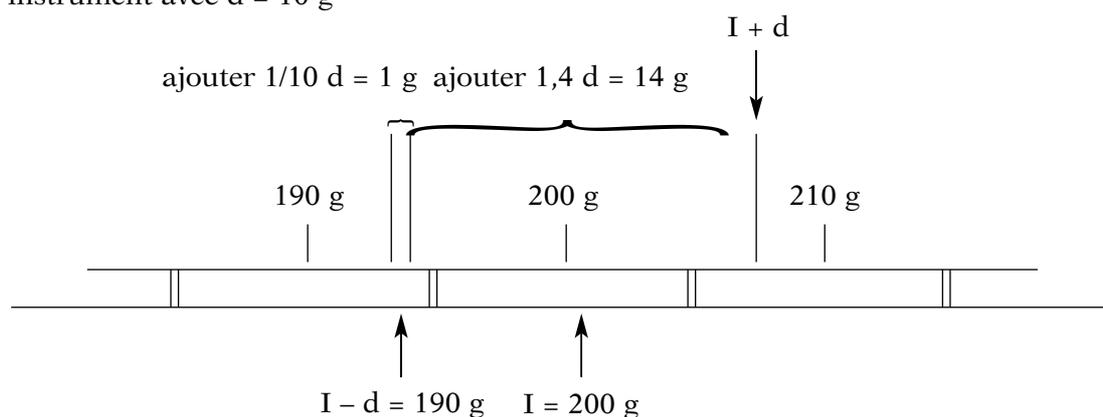
Il convient de noter que, lors du chargement ou le déchargement des poids, la charge doit être augmentée ou diminuée, respectivement, de façon uniforme.

### A.6.5.3 Essai de mobilité (2.8.1.6)

Les essais suivants doivent être réalisés avec trois charges différentes, par exemple Min, 0,5 Max et Max.

Une charge, plus une quantité suffisante de matériau de substitution (par exemple 10 fois 0,1 d), est placée sur le récepteur de charge. Le matériau additionnel est alors enlevé progressivement jusqu'à ce que l'indication, I, est diminuée de façon non ambiguë d'un échelon réel, I - d. Replacer une quantité de matériau équivalente à 0,1 d; ensuite, une charge égale à 1,4 d doit être placée doucement sur le récepteur de charge et le résultat doit être augmenté d'un échelon par rapport à l'indication initiale, I + d.

Exemple: instrument avec  $d = 10$  g



L'indication au départ est  $I = 200$  g. Enlever les poids additionnels jusqu'à ce que l'indication change en  $I - d = 190$  g. Ajouter  $0,1 d = 1$  g puis  $1,4 d = 14$  g. L'indication doit alors être  $I + d = 210$  g.

## A.7 Fonctionnalités supplémentaires

### A.7.1 Essai du temps de chauffage (4.3.5)

- (1) Déconnecter l'instrument pour une durée d'au moins 8 heures avant l'essai.
- (2) Reconnecter l'instrument et le mettre en service tout en observant le dispositif indicateur. Vérifier qu'il n'est pas possible de procéder au pesage automatique ou à l'impression tant que l'indication n'est pas stabilisée, ou jusqu'à l'achèvement du temps de chauffage si cela est spécifié par le fabricant.
- (3) Aussitôt que l'indication du dispositif indicateur est stabilisée, régler l'instrument à zéro et déterminer l'erreur du réglage du zéro.
- (4) Appliquer une charge proche de Max. Déterminer l'erreur par la méthode de A.4.2.
- (5) Répéter les étapes (3) et (4) après 5, 15 et 30 minutes.

### A.7.2 Accord entre les dispositifs indicateur et imprimeur (2.7)

Durant les essais vérifier que pour une même charge, la différence entre deux dispositifs indicateurs ayant le même échelon est comme suit:

- zéro pour les dispositifs indicateurs numériques ou imprimeurs;
- non supérieure à l'erreur maximale tolérée pour le pesage en mouvement, pour des dispositifs analogiques.

## A.8 Essais de facteurs d'influence

| Résumé des essais |  |                                 |                       |
|-------------------|--|---------------------------------|-----------------------|
|                   | Essai  | Caractéristique soumise à essai | Conditions appliquées |
| A.8.1             | Température statique                                     | Facteur d'influence             | emt(*)                |
| A.8.2             | Chaleur humide, essai continu                            | Facteur d'influence             | emt                   |
| A.8.3             | Variation de la tension d'alimentation électrique (AC)   | Facteur d'influence             | emt                   |
| A.8.4             | Variation de la tension d'alimentation par batterie (DC) | Facteur d'influence             | emt                   |

(\*) emt: erreur maximale tolérée

### A.8.1 Essais de température statique (2.9.1)

Les essais de température statique sont effectués conformément aux Normes de base CEI 68-2-1 (1990) et CEI 68-2-2 (1974) référencées en [1] dans la Bibliographie et suivant le Tableau 5.

Tableau 5

| Phénomène environnemental   | Spécification de l'essai                     | Détail de l'essai |
|---|--|-------------------|
| Température   | Référence à 20 °C                            |                   |
|   | Température haute spécifiée pendant 2 heures | CEI 68-2-2        |
|   | Température basse spécifiée pendant 2 heures | CEI 68-2-1        |
|   | 5 °C   | CEI 68-2-1        |
|   | Référence à 20 °C                            |                   |
| Utiliser CEI 68-3-1 (1974) pour l'information de base et se référer à la Bibliographie [1] pour les parties spécifiques de l'essai CEI. |  |                   |

#### Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Objet de l'essai:          | Vérifier la conformité aux dispositions de 2.9.1 dans des conditions de chaleur sèche (sans condensation) et de froid.   |
| Procédure d'essai en bref: |  |
| Préconditionnement:        | 16 heures.   |
| Condition de l'EST:        | Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur. La mise sous tension doit persister pendant l'essai.   |
| Stabilisation:             | 2 heures à chaque température dans des conditions en "air libre".  |
| Température:               | Comme spécifié en 2.9.1.   |
| Séquence des températures: | Température de référence de 20 °C;<br>Température haute spécifiée;<br>Température basse spécifiée;<br>Température de 5 °C;<br>Température de référence de 20 °C.   |
| Nombre de cycles d'essai:  | Au moins un cycle.   |
| Essai de pesage:           | Régler l'EST aussi près que possible de l'indication zéro avant l'essai (si un dispositif automatique de maintien de zéro est connecté, régler à une valeur proche de zéro). Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST. |

Après stabilisation à la température de référence et à nouveau pour chaque température spécifiée, appliquer au moins cinq charges d'essai différentes ou charges simulées et noter:

- a) date et heure;
- b) température;
- c) humidité relative;
- d) charge d'essai;
- e) indications (si applicable);
- f) erreurs;
- g) performance fonctionnelle.

Variations maximales admises: Toutes les fonctions doivent opérer comme prévu. Toutes les erreurs doivent être inférieures aux erreurs maximales tolérées spécifiées au Tableau 2.

#### A.8.2 Chaleur humide, essai continu (4.3.3)

Les essais de chaleur humide (essai continu) sont effectués conformément aux Normes de base CEI 68-2-56 (1988) et CEI 68-2-28 (1980) référencées en [2] dans la Bibliographie et suivant le Tableau 6.

Tableau 6

| Phénomène environnemental  | Spécification de l'essai  | Détail de l'essai |
|--|---|-------------------|
| Chaleur humide, essai continu  | Limite supérieure de température et humidité relative de 85 % pendant 2 jours (48 heures) | CEI 68-2-56       |
| Utiliser CEI 68-2-28 comme guide pour les essais de chaleur humide et se référer à la Bibliographie [2] pour les parties spécifiques de l'essai CEI. |   |                   |

#### Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai: Vérifier la conformité aux dispositions de 4.1.1 dans des conditions d'humidité élevée et de température constante.

Préconditionnement: Pas d'exigence.

Condition de l'EST: Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur. La mise sous tension doit persister pendant l'essai.

Régler l'EST aussi près que possible de l'indication zéro avant l'essai (si un dispositif automatique de maintien de zéro est connecté, régler à une valeur proche de zéro). Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST.

La manipulation de l'EST doit être telle qu'il ne se produise pas de condensation d'eau sur l'EST.

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Stabilisation:                       | 3 heures à la température de référence et 50 % d'humidité;<br>2 jours (48 heures) à la limite supérieure de température spécifiée en 2.9.1.   |
| Température:                         | À la température de référence de 20 °C et à la limite supérieure de température spécifiée en 2.9.1.   |
| Humidité relative:                   | 50 % à la température de référence;<br>85 % à la limite supérieure de température.  |
| Séquence température-humidité:       | Température de référence de 20 °C pour une humidité relative de 50 %;<br>Limite supérieure de température pour une humidité relative de 85 %;<br>Température de référence de 20 °C pour une humidité relative de 50 %.  |
| Nombre de cycles d'essai:            | Au moins un cycle.  |
| Essai de pesage et séquence d'essai: | Après stabilisation de l'EST à la température de référence et 50 % d'humidité relative, appliquer au moins cinq charges d'essai différentes ou charges simulées et noter: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) date et heure;</li> <li>b) température;</li> <li>c) humidité relative;</li> <li>d) charge d'essai;</li> <li>e) indications (si applicable);</li> <li>f) erreurs;</li> <li>g) performance fonctionnelle.</li> </ul> Augmenter la température dans la chambre jusqu'à la limite supérieure et l'humidité relative à 85 %. Maintenir l'EST à charge nulle pendant 2 jours (48 heures). Après ces 2 jours, appliquer au moins cinq charges d'essai et noter les données comme indiqué ci-dessus. Permettre la reprise complète de l'EST avant de procéder à tout autre essai. |
| Variations maximales admises:        | Toutes les erreurs doivent être inférieures aux erreurs maximales tolérées spécifiées au Tableau 2.   |

### A.8.3 Variation de la tension d'alimentation électrique (AC) (2.9.2)

Les essais de variation de la tension d'alimentation électrique sont effectués conformément à la Norme de base CEI 1000-4-11 (1994) référencée en [6] dans la Bibliographie et suivant le Tableau 7.

Tableau 7

| Effet environnemental   | Spécification de l'essai    | Détail de l'essai |
|---|-----------------------------|-------------------|
| Variation de la tension d'alimentation (AC)   | Tension de référence        | CEI 1000-4-11     |
|   | Tension de référence + 10 % |                   |
|   | Tension de référence – 15 % |                   |
|   | Tension de référence        |                   |
| La tension de référence (tension nominale) doit être telle que définie dans CEI 1000-4-11 section 5; se référer à la Bibliographie [6] pour les parties spécifiques de l'essai CEI. |                             |                   |

## Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Objet de l'essai:             | Vérifier la conformité aux dispositions de 2.9.2 dans des conditions de variation de la tension d'alimentation.  |
| Procédure d'essai en bref:    |  |
| Préconditionnement:           | Aucun.   |
| Condition de l'EST:           | Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur. La mise sous tension doit persister pendant l'essai.<br><br>Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. S'il est muni d'une fonction de mise à zéro automatique, il convient alors de procéder à la mise à zéro de l'instrument après application de chaque niveau de tension.   |
| Nombre de cycles d'essai:     | Au moins un cycle.   |
| Essai de pesage:              | L'EST doit être essayé à charge nulle et avec une charge d'essai ou charge simulée entre 50 % de Max et la portée maximale de l'EST.   |
| Séquence d'essai:             | Stabiliser l'alimentation électrique à la tension de référence dans les limites spécifiées et noter:<br>a) date et heure;<br>b) température;<br>c) humidité relative;<br>d) tension d'alimentation électrique;<br>e) charge d'essai;<br>f) indications (si applicable);<br>g) erreurs;<br>h) performance fonctionnelle.<br><br>Répéter l'essai de pesage pour chaque tension définie dans CEI 1000-4-11, section 5 (à noter que dans certains cas, il y a lieu de refaire l'essai de pesage aux deux extrémités de l'étendue de tension) et noter les indications. |
| Variations maximales admises: | Toutes les fonctions doivent opérer comme prévu. Toutes les erreurs doivent être inférieures aux erreurs maximales tolérées spécifiées au Tableau 2.   |

### A.8.4 Variation de la tension d'alimentation par batterie (DC) (2.9.3 et 4.3.8)

|                   |  |
|-------------------|--|
| Méthode d'essai:  | Variation de l'alimentation électrique en courant continu. Si l'EST continue de fonctionner à une tension inférieure à celle spécifiée pour la batterie, l'essai suivant doit être effectué en utilisant une source d'alimentation électrique variable en courant continu équivalente.   |
| Objet de l'essai: | Vérifier la conformité aux dispositions de 2.9.3 et 4.3.8 dans des conditions de variation de l'alimentation électrique en courant continu. Les exigences doivent être satisfaites soit en utilisant une alimentation électrique variable à courant continu soit en laissant la tension de batterie baisser suite à l'utilisation. |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Référence à des normes:    | Aucune référence à des normes internationales ne peut être donnée actuellement.  |
| Procédure d'essai en bref: | L'essai consiste à soumettre l'EST à des variations de courant continu lorsque l'EST fonctionne dans des conditions atmosphériques normales, avec une charge d'essai ou charge simulée entre 50 % du Max et la portée maximale de l'EST.   |
| Sévérité de l'essai:       | Tension d'alimentation: limite inférieure, tension à laquelle l'EST cesse manifestement de fonctionner (ou est mis automatiquement hors service) + 2 % de cette tension.   |
| Nombre de cycles d'essai:  | Au moins un cycle.   |
| Conduite de l'essai:       |  |
| Préconditionnement:        | Aucun.   |
| Équipement d'essai:        | Alimentation électrique variable à courant continu;<br>Voltmètre étalonné;<br>Simulateur de cellule de pesée, si applicable.   |
| Condition de l'EST:        | Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur.<br><br>Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. S'il est muni d'une fonction de mise à zéro automatique intégrée au processus de pesage automatique, il convient alors de procéder à la mise à zéro de l'instrument après application de chaque niveau de tension.  |
| Séquence d'essai:          | Stabiliser l'alimentation électrique à la tension nominale de batterie $\pm 2$ % et noter les données suivantes à charge nulle et avec une charge ou charge simulée entre 50 % de Max et la portée maximale de l'EST:<br><br>a) date et heure;<br>b) température;<br>c) humidité relative;<br>d) tension d'alimentation électrique;<br>e) charge d'essai;<br>f) indications (si applicable);<br>g) erreurs;<br>h) performance fonctionnelle.<br><br>Réduire la tension d'alimentation électrique fournie à l'EST jusqu'à ce que l'équipement cesse manifestement de fonctionner et noter la tension. Mettre l'EST hors tension et augmenter la tension jusqu'à la tension nominale de batterie $\pm 2$ %. Mettre l'EST sous tension et réduire la tension à la valeur indiquée ci-dessus (tension de mise hors service) + 2 %.<br><br>Noter les données indiquées ci-dessus. |

Variations maximales admises: Toutes les fonctions doivent opérer correctement. Toutes les erreurs doivent être inférieures aux erreurs maximales tolérées spécifiées au Tableau 2.

#### A.9 Essais de perturbations (4.1.2 et 4.3.4)

##### Résumé des essais

| Essai   | Caractéristique soumise à essai | Conditions appliquées |
|---|---------------------------------|-----------------------|
| A.9.1 Creux de tension et coupures brèves                     | Perturbation                    | sf(*)                 |
| A.9.2 Immunité aux transitoires électriques rapides en salves | Perturbation                    | sf                    |
| A.9.3 Décharges électrostatiques                              | Perturbation                    | sf                    |
| A.9.4 Susceptibilité électromagnétique                        | Perturbation                    | sf                    |

(\*) sf: valeur du défaut significatif (voir T.4.2.5)

#### A.9.1 Creux de tension et coupures brèves

Les essais de courtes interruptions de l'alimentation électrique (creux de tension et coupures brèves) sont effectués suivant la Norme de base CEI 1000-4-11 (1994) référencée en [6] dans la Bibliographie et suivant le Tableau 8.

Tableau 8

| Phénomène environnemental   | Spécification de l'essai  | Détail de l'essai |
|---|---|-------------------|
| Creux de tension et coupures brèves   | Réduction de 100 % de la tension de référence pendant un demi-cycle<br>Réduction de 50 % de la tension de référence pendant deux demi-cycles<br>Ces réductions de tension de réseau doivent être répétées dix fois avec un intervalle de temps d'au moins 10 secondes | CEI 1000-4-11     |
| La tension de référence (tension nominale) doit être telle que définie dans CEI 1000-4-11 section 5. Se référer à la Bibliographie [6] pour les parties spécifiques de l'essai CEI. |   |                   |

#### Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai: Vérifier la conformité aux dispositions de 4.1.2 dans des conditions d'interruption ou de réduction de courte durée de la tension de réseau.

Procédure d'essai en bref:

Préconditionnement: Aucun.

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Condition de l'EST:                  | Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur.<br>Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST sauf pour réinitialiser l'EST si un défaut significatif est détecté.   |
| Nombre de cycles d'essai:            | Au moins un cycle.   |
| Essai de pesage et séquence d'essai: | Stabiliser tous les facteurs dans les conditions de référence nominales. Appliquer une charge ou une charge simulée entre 50 % du Max et la portée maximale de l'EST et noter:<br>a) date et heure;<br>b) température;<br>c) humidité relative;<br>d) tension d'alimentation;<br>e) charge d'essai;<br>f) indications (si applicable);<br>g) erreurs;<br>h) performance fonctionnelle.<br><br>Interrompre la tension d'alimentation pour une durée égale à un demi-cycle et conduire l'essai comme décrit dans CEI 1000-4-11 section 8.2.1. Pendant l'interruption, observer l'effet sur l'EST et le noter comme approprié.<br><br>Réduire de 50 % la tension nominale pour une durée égale à deux demi-cycles et conduire l'essai comme décrit dans CEI 1000-4-11 section 8.2.1. Pendant cette réduction, observer l'effet sur l'EST et le noter comme approprié. |
| Variations maximales admises:        | La différence entre l'indication de poids avec perturbation et l'indication sans perturbation ne doit pas dépasser la valeur donnée en T.4.2.5, sinon l'EST doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.  |

#### A.9.2 Immunité aux transitoires électriques rapides en salves

Les essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves sont à effectuer conformément à la Norme de base CEI 1000-4-4 (1995), pendant 2 minutes avec une polarité positive et pendant 2 minutes avec une polarité négative, référencée en [5] dans la Bibliographie et suivant les Tableaux 9.1, 9.2 et 9.3.

Tableau 9.1: Connexions des circuits de transmission et de commande

| Phénomène environnemental   | Spécification de l'essai  | Détail de l'essai |
|---|---|-------------------|
| Transitoire rapide en mode commun   | 0,5 kV (pointe)<br>5/50 ns $T_1/T_h$<br>fréquence de répétition 5 kHz | CEI 1000-4-4      |
| Note: Applicable seulement aux connexions ou interfaces avec des câbles dont la longueur totale peut excéder 3 m suivant les spécifications fonctionnelles du constructeur. |   |                   |

Tableau 9.2: Connexions entrée et sortie d'alimentation en courant continu

| Phénomène environnemental  | Spécification de l'essai  | Détail de l'essai |
|--|---|-------------------|
| Transitoire rapide en mode commun  | 0,5 kV (pointe)<br>5/50 ns $T_1/T_h$<br>fréquence de répétition 5 kHz | CEI 1000-4-4      |
| Note: Non applicable aux appareils fonctionnant sur batterie qui ne peuvent être connectés au réseau pendant leur utilisation. |   |                   |

Tableau 9.3: Connexions entrée et sortie d'alimentation en courant alternatif

| Phénomène environnemental         | Spécification de l'essai  | Détail de l'essai |
|-----------------------------------|---|-------------------|
| Transitoire rapide en mode commun | 0,5 kV (pointe)<br>5/50 ns $T_1/T_h$<br>fréquence de répétition 5 kHz | CEI 1000-4-4      |

Un réseau de couplage/découplage doit être utilisé pour l'essai des connexions d'alimentation en courant alternatif.

#### Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Objet de l'essai:          | Vérifier la conformité aux dispositions de 4.1.2 dans des conditions de superposition de transitoires rapides à la tension de réseau.  |
| Procédure d'essai en bref: |  |
| Préconditionnement:        | Aucun.   |
| Condition de l'EST:        | Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur.<br><br>Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST sauf pour réinitialiser l'EST si un défaut significatif est détecté. |
| Stabilisation:             | Avant de procéder aux essais, laisser l'EST se stabiliser dans des conditions environnementales constantes.  |
| Essai de pesage:           | Stabiliser tous les facteurs dans les conditions de référence nominales. Appliquer une charge ou une charge simulée entre 50 % du Max et la portée maximale de l'EST et noter:<br><br>a) date et heure;<br>b) température;<br>c) humidité relative;<br>d) charge d'essai;<br>e) indications (si applicable);<br>f) erreurs;<br>g) performance fonctionnelle.                     |

Variations maximales admises: La différence entre l'indication de poids avec perturbation et l'indication sans perturbation ne doit pas dépasser la valeur donnée en T.4.2.5, sinon l'EST doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

### A.9.3 Décharge électrostatique

Les essais de décharge électrostatique sont effectués conformément à la Norme de base CEI 1000-4-2 (1995) référencée en [3] dans la Bibliographie avec les signaux et conditions d'essai du Tableau 10.

Tableau 10

| Phénomène environnemental   | Spécification de l'essai                             | Détail de l'essai |
|---|--|-------------------|
| Décharge électrostatique  | 8 kV décharge dans l'air<br>6 kV décharge de contact | CEI 1000-4-2      |
| Note: La décharge de contact de 6 kV doit être appliquée aux parties conductrices accessibles. Les contacts métalliques, par exemple dans les compartiments pour batteries ou les connecteurs de sortie, sont exclus de cette exigence. |  |                   |

La décharge de contact est la méthode d'essai recommandée. 20 décharges (10 de polarité positive et 10 de polarité négative) doivent être appliquées sur toutes les parties métalliques accessibles du boîtier. L'intervalle de temps entre les décharges successives doit être d'au moins 10 secondes. Dans le cas d'un boîtier non conducteur, les décharges doivent être appliquées sur les plans de couplage horizontal et vertical tel que spécifié dans CEI 1000-4-2 (1995). Des décharges dans l'air doivent être utilisées quand des décharges de contact ne peuvent pas être appliquées. Des essais avec d'autres tensions (inférieures) que celles indiquées au Tableau 10 ne sont pas nécessaires.

#### Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai: Vérifier la conformité aux dispositions de 4.1.2 dans des conditions d'application de décharges électrostatiques.

Procédure d'essai en bref:

Préconditionnement: Aucun.

Condition de l'EST: Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur.  
Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST sauf pour réinitialiser l'EST si un défaut significatif est détecté.

Stabilisation: Avant de procéder aux essais, laisser l'EST se stabiliser dans des conditions environnementales constantes.

Essai de pesage: Stabiliser tous les facteurs dans les conditions de référence nominales. Appliquer une charge d'essai

ou une charge simulée entre 50 % du Max et la portée maximale de l'EST et noter:

- a) date et heure;
- b) température;
- c) humidité relative;
- d) charge d'essai;
- e) indications (si applicable);
- f) erreurs;
- g) performance fonctionnelle.

Variations maximales admises:

La différence entre l'indication de poids avec perturbation et l'indication sans perturbation ne doit pas dépasser la valeur indiquée en T.4.2.5, sinon l'EST doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

#### A.9.4 Susceptibilité électromagnétique

Les essais de susceptibilité électromagnétique (essais dans des champs électromagnétiques radio-fréquences de 26 MHz à 1000 MHz) sont conduits suivant CEI 1000-4-3 (1995) référencée en [4] dans la Bibliographie et suivant le Tableau 11.

La porteuse non modulée du signal d'essai doit être ajustée à la valeur d'essai indiquée. Pour réaliser l'essai, la porteuse doit en plus être modulée comme spécifié.

Tableau 11: Connexion du boîtier

| Phénomène environnemental                                 | Spécification de l'essai  | Détail de l'essai |
|---|---|-------------------|
| Champ électromagnétique à radio-fréquence, 1 kHz, 80 % AM | 26 MHz à 1 000 MHz<br>3 V/m (tension efficace)<br>(non modulée) | CEI 1000-4-3      |

#### Informations supplémentaires aux procédures d'essai CEI

Objet de l'essai:

Vérifier la conformité aux dispositions de 4.1.2 dans des conditions de champs électromagnétiques spécifiés appliqués.

Procédure d'essai en bref:

Préconditionnement:

Aucun.

Condition de l'EST:

Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur.

Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de l'indication zéro avant l'essai. Ne procéder à aucun moment pendant l'essai au reréglage de l'EST sauf pour réinitialiser l'EST si un défaut significatif est détecté.

Stabilisation:

Avant de procéder aux essais, laisser l'EST se stabiliser dans des conditions environnementales constantes.

Essai de pesage: Stabiliser tous les facteurs dans les conditions de référence nominales. Appliquer une charge ou une charge simulée entre 50 % du Max et la portée maximale de l'EST et noter les données suivantes avec et sans champs électromagnétiques:

- a) date et heure;
- b) température;
- c) humidité relative;
- d) charge d'essai;
- e) indications (si applicable);
- f) erreurs;
- g) performance fonctionnelle.

Variations maximales admises: La différence entre l'indication de poids avec perturbation et l'indication sans perturbation ne doit pas dépasser la valeur donnée en T.4.2.5, sinon l'EST doit détecter et mettre en évidence un défaut significatif.

#### A.10 Essai de stabilité de la pente (4.4.3)

| Résumé de l'essai |                                   |                     |                                 |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Essai             | Caractéristique soumise à l'essai | Condition appliquée |                                 |
| A.10              | Stabilité de la pente             | Stabilité           | 1/2 valeur absolue de l'emt (*) |

(\*) emt: erreur maximale tolérée en vérification primitive en 2.2.2 Tableau 2. Note: l'erreur maximale tolérée pour le point zéro doit être également prise en considération.

Méthode d'essai: Stabilité de la pente.

Objet de l'essai: Vérifier la conformité aux dispositions de 4.4.3 après que l'EST ait été soumis aux essais de performance.

Référence aux normes: Aucune référence à des normes internationales ne peut être donnée actuellement.

Procédure d'essai en bref: L'essai consiste à observer les variations de l'erreur de l'EST ou d'une partie de l'EST (l'autre étant simulée) dans des conditions ambiantes suffisamment constantes (conditions raisonnablement constantes dans un environnement normal de laboratoire) à différents moments: avant, pendant et après que l'EST ait été soumis aux essais de performance.

Les essais de performance doivent inclure l'essai de température et, si applicable, l'essai de chaleur humide; ils ne doivent pas inclure d'essai d'endurance. D'autres essais de performance indiqués dans la présente Annexe peuvent être effectués.

L'EST doit être déconnecté de l'alimentation électrique de réseau (ou de l'alimentation par batterie, si présente) deux fois pendant au moins huit heures au

|                               |   |
|-------------------------------|---|
|                               | <p>cours de l'essai. Le nombre de déconnexions peut être augmenté si le constructeur le spécifie ou à la discrétion de l'autorité d'approbation en l'absence de toute spécification.</p> <p>Pour la conduite de cet essai, les instructions de fonctionnement de l'instrument telles que fournies par le constructeur, doivent être prises en compte.</p> <p>L'EST doit être stabilisé dans des conditions ambiantes suffisamment stables après mise sous tension pendant au moins cinq heures, et au moins pendant 16 heures après que les essais de température et de chaleur humide aient été effectués.</p> |
| Sévérités de l'essai:         | <p>Durée des essais: la plus petite des valeurs suivantes: 28 jours ou le temps nécessaire pour effectuer les essais de performance.</p> <p>Durée (<math>t</math>) entre essais (en jours): <math>0,5 \leq t \leq 10</math>.</p> <p>Charge d'essai: proche de la portée maximale (Max); les mêmes poids d'essai doivent être utilisés tout au long de l'essai.</p>  |
| Variations maximales admises: | <p>La variation de l'erreur d'indication ne doit pas dépasser; pour chacun des <math>n</math> essais effectués, la moitié de la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée spécifiée en 2.2.2 Tableau 2 pour la charge d'essai appliquée.</p>  |
| Nombre d'essais ( $n$ ):      | <p>Au moins 8, excepté lorsque les résultats d'essai indiquent une tendance supérieure à la moitié de la variation maximale admise spécifiée, les mesurages doivent continuer jusqu'à ce que la tendance disparaisse ou se renverse, ou jusqu'à ce que l'erreur dépasse la variation maximale admise.</p>   |
| Préconditionnement:           | <p>Aucun.</p>   |
| Équipement d'essai:           | <p>Étalons de masse vérifiés ou charge simulée.</p>   |
| Condition de l'EST:           | <p>Alimentation électrique normale et mise sous tension pour une durée égale ou supérieure au temps de chauffage spécifié par le constructeur.</p> <p>Régler l'EST aussi près que possible de l'indication zéro avant chaque essai. Il convient que le dispositif automatique de maintien du zéro (si l'EST en est muni) soit mis hors service durant l'essai.</p>  |
| Séquence d'essai:             | <p>Stabiliser tous les facteurs dans les conditions de référence nominales.</p> <p>Régler l'EST à une valeur aussi proche que possible de zéro.</p> <p>Le dispositif automatique de maintien de zéro doit être mis hors fonction et le dispositif automatique incorporé d'ajustage de la pente doit être mis en service.</p>  |

- Mesurage initial

Déterminer l'erreur de la pente en utilisant la méthode suivante:

1. Déterminer l'erreur initiale au zéro ( $E_0$ )

Si nécessaire, empêcher le fonctionnement de tout dispositif automatique de mise à zéro ou de maintien de zéro en plaçant sur le récepteur de charge un "poids zéro", par exemple d'une valeur de 10 fois l'échelon. Noter l'indication à zéro ( $I_0$ ).

En utilisant soit un indicateur avec une résolution suffisamment élevée, soit la méthode des points d'accroissement de l'indication en A.4.2.2 (en notant le poids total du point de changement  $\Delta L_0$ ), déterminer et noter l'erreur initiale au zéro ( $E_0$ ).

2. Déterminer l'erreur à une charge proche du Max ( $E_L$ )

Retirer soigneusement les poids d'accroissement de l'indication (si applicable) et appliquer la charge d'essai (ou charge simulée) et noter l'indication ( $I_L$ ).

En utilisant soit un indicateur avec une résolution suffisamment élevée, soit la méthode des points d'accroissement de l'indication en A.4.2.2 (en notant le poids total du point de changement  $\Delta L$ ), déterminer et noter l'erreur à une charge proche du Max ( $E_L$ ).

Noter:

- a) date et heure;
- b) température;
- c) pression barométrique;
- d) humidité relative;
- e) valeur de 0,1 d;
- f) charge d'essai;
- g) valeur du total des poids d'accroissement de l'indication à zéro  $\Delta L_0$ ;
- h) valeur du total des poids d'accroissement de l'indication à la charge d'essai  $\Delta L$ ;
- i) les indications suivantes:
  - indication à zéro ( $I_0$ );
  - indication à la charge d'essai ( $I_L$ );
- j) calculer:
  - l'erreur initiale au zéro ( $E_0$ );
  - l'erreur à la charge d'essai ( $E_L$ );
- k) modification du lieu d'essai

et effectuer toutes les corrections nécessaires résultant des variations de température, pression, etc. entre les différents mesurages.

Répéter immédiatement quatre fois les étapes 1 et 2, et déterminer et noter la valeur moyenne de l'erreur pour cinq essais.

- Mesurages ultérieurs

Après avoir observé l'exigence relative à l'intervalle de temps entre les mesurages, répéter la séquence d'essai 1 à 2 et noter les données ci-dessus à moins que:

- soit le résultat ne soit en dehors de la variation maximale admise, soit:
- l'étendue des cinq lectures du mesurage initial ne soit supérieure à 0,1 d, auquel cas continuer en répétant quatre fois supplémentaires les étapes 1 et 2 en notant les données ci-dessus, déterminer et noter la valeur moyenne de l'erreur des cinq essais.

Les mesurages doivent continuer jusqu'à l'obtention d'au moins 8 mesurages à moins que la différence des résultats n'indique une tendance supérieure à la moitié de la variation maximale admise auquel cas les mesurages doivent continuer jusqu'à ce que la tendance disparaisse ou se renverse, ou jusqu'à ce que l'erreur dépasse la variation maximale admise.

## A.11 Essais sur site

### A.11.1 Généralités

Noter la classe d'exactitude exigée pour le pesage de wagons et le pesage de trains.

S'assurer que l'échelon souhaité et le poids maximal de wagon soient conformes au Tableau 3. Vérifier que la portée minimale soit conforme à 2.4.

Vérifier que le poids minimal de wagon soit conforme à 2.5.

Pour l'essai de modèle, les essais doivent être effectués pour le pesage des wagons couplés, des wagons non couplés ou du train, en fonction de l'approbation souhaitée par le demandeur.

Pour la vérification primitive, les essais doivent être effectués sur le site où l'instrument devra fonctionner normalement.

### A.11.2 Alignement des rails

Lorsqu'une exemption est requise pour l'étalonnage par alignement (Annexe B), l'alignement à  $\pm 1$  mm doit être démontré au bénéfice de l'autorité métrologique au moyen de:

- contrôle par l'autorité;
- présentation des résultats d'un contrôle indépendant;
- autre procédure acceptée mutuellement.

### A.11.3 Instrument de contrôle

Établir si l'instrument doit être utilisé ou non comme instrument de contrôle. Si oui, il doit satisfaire à 2.8.3.2.

Si non, le pesage statique (2.8.1) doit être omis.

Lorsque les wagons doivent être déplacés sur une certaine distance depuis l'instrument de contrôle jusqu'à l'EST, les conditions doivent être contrôlées rigoureusement. Des différences dans les conditions climatiques constitueront une cause d'erreurs qui ne pourront pas être évaluées; c'est pourquoi il convient d'éviter cette situation dans la mesure du possible.

#### A.11.4 Pesage statique (2.8.1)

Appliquer les charges d'essai de zéro jusqu'au Max inclus; enlever ensuite les charges d'essai jusqu'à zéro. S'assurer que l'erreur est notée à chaque changement de charge (normalement par saut d'une tonne). S'assurer que les erreurs sont notées en suivant A.4.2. Noter les erreurs et les comparer aux limites du Tableau 2.

#### A.11.5 Essais d'excentration (2.8.1.5.3)

Appliquer l'essai d'excentration seulement lorsqu'il peut être effectué dans des conditions pratiques et sans danger. Sur les installations où la longueur du tablier de pesage est très courte, il se peut qu'il ne soit pas possible de réaliser complètement cet essai. Dans ce cas, noter la charge réduite.

#### A.11.6 Pesage couplé (5.1.3.1.2)

##### A.11.6.1 Pesage statique (vide)

Sélectionner le nombre requis de wagons de référence tel que défini au Tableau 4 et peser ceux-ci individuellement, statiquement et non couplés, sur l'instrument de contrôle.

Aucune erreur ne doit dépasser l'emt appropriée telle que spécifiée au Tableau 1 et en 2.2.1.

##### A.11.6.2 Pesage de wagons couplés (vide)

Noter les poids des wagons pesés couplés en mouvement (6.2) tels qu'ils sont indiqués ou imprimés par l'instrument soumis à l'essai, pour une gamme de vitesses jusqu'à la vitesse maximale. Noter les erreurs.

L'instrument soumis à l'essai doit se comporter correctement pour les exigences relatives à la vitesse de fonctionnement (3.4.4). L'imprimante ne doit pas imprimer le poids d'un wagon quelconque ayant traversé le récepteur de charge à une vitesse en dehors de la gamme des vitesses de fonctionnement. Une indication appropriée doit faire partie de l'impression pour tout poids de wagon non imprimé. Un sous-total peut être imprimé excluant les wagons qui n'ont pas été pesés à condition qu'il soit indiqué qu'il ne s'agit pas du poids total du train.

L'instrument doit aussi fonctionner de la façon suivante en cas de recul (3.4.5). Le recul doit être détecté automatiquement et le processus de pesage doit être arrêté, c'est-à-dire que l'instrument doit soit:

- a) ne pas indiquer ni imprimer de résultat de pesage, soit
- b) donner une indication claire que tout résultat de pesage indiqué ou imprimé peut ne pas être correct.

Répéter les essais en mouvement pour obtenir au moins 60 poids de wagon.

##### A.11.6.3 Pesage statique (plein)

Sélectionner le nombre requis de wagons de référence (voir Tableau 4) et peser ceux-ci individuellement, statiquement et non couplés, sur l'instrument de contrôle.

Noter le besoin de remplir seulement partiellement certains des wagons (5.1.3.1.2).

Aucune erreur ne peut dépasser l'emt appropriée telle que spécifiée au Tableau 1 et en 2.2.1.

#### A.11.6.4 Pesage de wagons couplés (pleins)

Noter les poids des wagons pesés couplés en mouvement tels qu'ils sont indiqués ou imprimés par l'instrument soumis à l'essai, pour une gamme de vitesses jusqu'à la vitesse maximale. Noter les erreurs.

L'instrument soumis à l'essai doit se comporter correctement pour les exigences relatives à la vitesse de fonctionnement (3.4.4). L'imprimante ne doit pas imprimer le poids d'un wagon quelconque ayant traversé le récepteur de charge à une vitesse en dehors de la gamme des vitesses de fonctionnement. Une indication appropriée doit faire partie de l'impression pour tout poids de wagon non imprimé. Un sous-total peut être imprimé excluant les wagons qui n'ont pas été pesés à condition qu'il soit indiqué qu'il ne s'agit pas du poids total du train.

L'instrument doit aussi fonctionner de la façon suivante en cas de recul (3.4.5). Le recul doit être détecté automatiquement et le processus de pesage doit être arrêté, c'est-à-dire que l'instrument doit soit:

- a) ne pas indiquer ni imprimer de résultat de pesage, soit
- b) donner une indication claire que tout résultat de pesage indiqué ou imprimé peut ne pas être correct.

#### A.11.7 Pesage non couplé (5.1.3.1.1)

##### A.11.7.1 Pesage statique

Sélectionner au moins cinq wagons, les remplir avec une gamme de charges allant d'une charge nulle jusqu'à une charge égale à celle d'un wagon complètement chargé et les peser statiquement sur l'instrument de contrôle.

##### A.11.7.2 Pesage de wagons non couplés

Noter les poids des wagons pesés non couplés en mouvement tels qu'ils sont indiqués ou imprimés par l'instrument soumis à l'essai, pour une gamme de vitesses (contrôlées) incluant les valeurs suivantes: proche du Max, proche du Min et la vitesse de fonctionnement usuelle sur le site. Noter les erreurs.

L'instrument soumis à l'essai doit se comporter correctement pour les exigences relatives à la vitesse de fonctionnement (3.4.4). L'imprimante ne doit pas imprimer le poids d'un wagon quelconque ayant traversé le récepteur de charge à une vitesse en dehors de la gamme des vitesses de fonctionnement. Une indication appropriée doit faire partie de l'impression pour tout poids de wagon non imprimé. Un sous-total peut être imprimé excluant les wagons qui n'ont pas été pesés à condition qu'il soit indiqué qu'il ne s'agit pas du poids total du train.

Au moins cinq impressions du poids de chaque wagon doivent être obtenues.

#### A.11.8 Pesage de train

Les essais sont les mêmes que ceux en A.11.6 et peuvent être effectués en même temps que ces derniers sans répéter l'essai, si les deux modes de fonctionnement sont requis.

Les poids des wagons de référence doivent être additionnés et aucune erreur ne peut dépasser l'emt appropriée telle que donnée au Tableau 1, appliquée à la somme.

ANNEXE B  
ETALONNAGE PAR ALIGNEMENT  
DES INSTRUMENTS UTILISÉS POUR LE PESAGE ESSIEU PAR ESSIEU

L'étalonnage par alignement N'EST PAS RECOMMANDÉ comme solution adéquate de rechange pour la vérification des wagons de référence par pesage de wagon entier et doit uniquement être appliqué dans les conditions de 2.8.3.2.

B.1 L'étalonnage par alignement s'applique aux instruments fonctionnant en pesage partiel de wagons à deux essieux et le même instrument est nécessaire pour utilisation en tant qu'instrument de contrôle aux fins de détermination de la masse des wagons de référence en 2.8.3.2.

B.2 Les instruments fonctionnant en pesage partiel sont exemptés de procédure d'étalonnage par alignement sous les conditions suivantes:

- les surfaces supérieures des deux rails sur toute la longueur de la zone de pesée sont alignées verticalement à  $\pm 1$  mm, et
- l'alignement a été contrôlé le long des deux rails en au moins deux positions sur le récepteur de charge et au moins deux positions sur une longueur de wagon depuis le récepteur de charge jusqu'à chaque tablier d'accès associé.

B.3 Pour les instruments non concernés par B.2, une correction d'étalonnage doit être déterminée par application de la procédure d'étalonnage par alignement en B.4. Cette correction d'étalonnage doit être ajoutée à chaque poids totalisé de wagon afin de déterminer la masse de chaque wagon de référence.

B.4 L'étalonnage par alignement est effectué en utilisant un seul wagon non couplé, vide, d'empattement similaire à ceux des wagons utilisés pour le pesage en mouvement. Un exemple d'étalonnage par alignement est donné en B.5.

B.4.1 Au repos, chaque essieu doit être pesé au centre et à chaque extrémité du récepteur de charge.

B.4.2 Les six indications de poids notées en B.4.1 doivent être additionnées et le résultat divisé par trois.

B.4.3 Des poids étalons, comme spécifié en B.4.4, doivent être répartis également sur le wagon vide et la procédure de pesage décrite en B.4.1 et B.4.2 doit être répétée.

B.4.4 La somme des poids étalons dont il est question en B.4.3 doit être au moins égale à la plus grande des valeurs suivantes:

- la différence entre la portée maximale et 1,5 fois le poids du wagon comme déterminé en B.4.2, le résultat étant arrondi par défaut à la tonne inférieure;
- 10 tonnes.

B.4.5 La différence entre les résultats des calculs selon B.4.2 et B.4.3 ci-dessus doit être soustraite de la valeur totale des poids étalons et le résultat est la correction d'étalonnage.

B.5 Exemple de fiche d'étalonnage par alignement

Classe d'exactitude: 1

Portée maximale: a = 35 t

Poids de la tare d'un wagon type: b = 11,5 t

Masse des poids étalons nécessaires: c = 17 t (a - 1,5 b, arrondi par défaut)

Échelon: 0,1 t

Échelon pour charge immobile: 0,01 t

Tableau 12

|                                 | Position sur le récepteur de charge | Poids indiqué (t) |              |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------|
|                                 |                                     | Wagon vide        | Wagon chargé |
| Premier essieu                  | Tête                                | 5,76              | 14,27        |
|                                 | Centre                              | 5,75              | 14,26        |
|                                 | Queue                               | 5,75              | 14,26        |
| Deuxième essieu                 | Tête                                | 5,75              | 14,25        |
|                                 | Centre                              | 5,75              | 14,25        |
|                                 | Queue                               | 5,74              | 14,24        |
| Totaux des six pesages          |                                     | 34,50             | 85,53        |
| Totaux divisés par trois        |                                     | d = 11,50         | e = 28,51    |
| Masse dérivée des poids étalons |                                     | f = e - d = 17,01 |              |
| Correction d'étalonnage         |                                     | c - f = -0,01     |              |

La correction d'étalonnage doit être ajoutée au poids totalisé indiqué de chaque wagon de référence pesé immobile et non couplé. Dans le cas donné ci-dessus, il convient de noter le signe moins. Par conséquent, si le poids totalisé indiqué est 41,38 le poids corrigé sera:

$$41,38 + (-0,01) = 41,37$$

Note: La correction d'étalonnage calculée dans cet exemple n'est pas censée être typique.

## BIBLIOGRAPHIE

On trouvera ci-après les références des Publications de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) dont il est fait mention dans certains des essais de l'Annexe A.

- [1] Publication CEI 68-2-1 (1990): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais, Essai Ad: Froid, pour un EST dissipant de l'énergie avec variation lente de la température.
- Publication CEI 68-2-2 (1974): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais, Essai Bd: Chaleur sèche, pour un EST dissipant de l'énergie avec variation lente de la température.
- Publication CEI 68-3-1 (1974): Informations de base, Section 1: Essais de froid et de chaleur sèche.
- [2] Publication CEI 68-2-56 (1988): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais, Essai Cb: Chaleur humide, essai continu. Principalement pour les équipements.
- Publication CEI 68-2-28 (1980): Guide pour les essais de chaleur humide.
- [3] Publication CEI 1000-4-2 (1995): Compatibilité électromagnétique (CEM), Quatrième partie: Techniques d'essai et de mesure - Section 2: Essais d'immunité aux décharges électrostatiques. Publication fondamentale en CEM.
- [4] Publication CEI 1000-4-3 (1995): Compatibilité électromagnétique (CEM), Quatrième partie: Techniques d'essai et de mesure - Section 3: Essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques.
- [5] Publication CEI 1000-4-4 (1995): Compatibilité électromagnétique (CEM), Quatrième partie: Techniques d'essai et de mesure - Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves. Publication fondamentale en CEM.
- [6] Publication CEI 1000-4-11 (1994): Compatibilité électromagnétique (CEM), Quatrième partie: Techniques d'essai et de mesure - Section 11: Essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension. Section 5.2 (Niveau d'essai - variation de tension). Section 8.2.2 (Exécution de l'essai - variation de tension).
- [7] Publication CEI 1000-4-11 (1994): Compatibilité électromagnétique (CEM), Quatrième partie: Techniques d'essai et de mesure - Section 11: Essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension. Section 5.1 (Niveau d'essai - creux de tension, coupures brèves). Section 8.2.1 (Exécution de l'essai de creux de tension et de coupures brèves).





